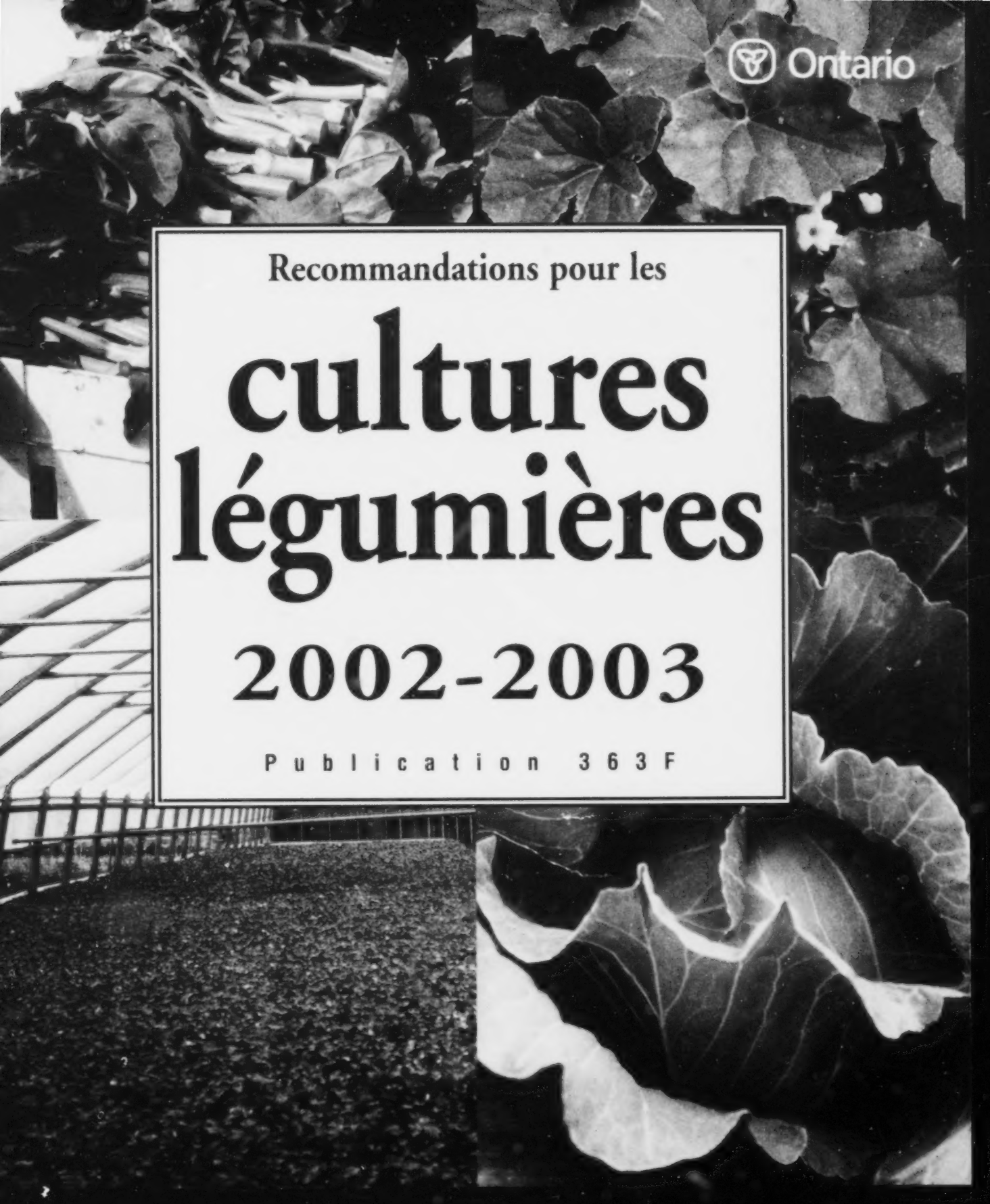


Ontario

Recommandations pour les

cultures légumières

2002-2003

Publication 363F

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Jeter les éditions périmées de la présente publication. Chaque année, le groupe de travail concerné du Comité de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures de l'Ontario revoit les pesticides énumérés ici. À la connaissance du Comité, au moment de l'impression, tous ces pesticides avaient été :

- homologués par le gouvernement fédéral;
- examinés par le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario; et
- classés par le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) en novembre 2001.

L'information fournie dans cette publication est d'ordre général seulement. En publiant ces recommandations, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO) n'offre aucune garantie et n'assume aucune responsabilité en cas de pertes de produits végétaux ou animaux, d'inconvénients pour la santé, de préjudices causés au milieu naturel ou aux personnes par suite de l'utilisation d'un pesticide mentionné dans cette publication.

Le mode d'emploi figurant sur l'emballage a force de loi. Utiliser un produit de toute autre façon constitue un délit. De plus, il faut utiliser tous les produits pesticides conformément à la *Loi sur les pesticides* et au règlement 914, administrés par le MEO.

Dans la majorité des cas, la publication énumère plusieurs produits pesticides efficaces contre chaque maladie ou ravageur étudié. En règle générale, les produits qui présentent le moins de danger, ainsi que ceux dont les producteurs se déclarent satisfaits depuis des années, ont été placés en tête de liste. Les plus toxiques et les plus nouveaux, moins bien rodés, figurent en fin de liste.

Un certain nombre de marques sont mentionnées dans la publication pour en faciliter la consultation; ce qui ne veut pas dire que l'on cautionne ces produits ni que des produits similaires vendus sous d'autres marques sont moins efficaces.

Se référer aux renseignements portés par l'étiquette de chaque produit afin de connaître notamment sa compatibilité avec d'autres substances et ses effets selon les conditions du milieu. Divers facteurs, dont les conditions atmosphériques, influent sur l'efficacité des produits et les dommages qu'ils peuvent causer à la végétation.

Santé Canada a fixé des limites maximales de résidus de pesticides. Comme les transformateurs et détaillants fixent parfois des normes plus sévères, les producteurs doivent se renseigner auprès de leurs clients sur les restrictions ou limitations qu'ils appliquent. On leur suggère de tenir un registre à jour et précis sur l'usage des pesticides dans chacune de leurs cultures.

Homologation fédérale des pesticides

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada homologue les pesticides à la suite d'une évaluation des données scientifiques visant à vérifier la valeur et le bien-fondé de chaque produit; elle veille aussi à ce que les risques pour la santé humaine et le milieu liés à l'utilisation projetée du produit soient acceptables.

1. **Homologation complète**

   L'homologation est généralement accordée pour une période de cinq ans, puis renouvelable par la suite.

2. **Homologation temporaire**

   L'homologation temporaire est accordée pour tout au plus un an, à la condition que le requérant accepte de fournir des données techniques ou scientifiques supplémentaires durant cette période, ou que le pesticide soit utilisé pour une intervention d'urgence en cas d'infestation majeure.

Étiquette supplémentaire

Vous DEVEZ obtenir une étiquette supplémentaire et suivre toutes les indications qui s'y trouvent si l'ARLA autorise de nouvelles utilisations d'un pesticide homologué qui ne figurent pas sur l'étiquette initiale, par exemple lorsque :

- un produit fait l'objet d'une **homologation temporaire pour une intervention d'urgence;**
- **le produit est étendu à un usage mineur** (l'étiquette comporte de nouvelles déclarations visant des cultures qui ne sont pas mentionnées sur l'étiquette initiale).

  On peut obtenir un exemplaire de l'étiquette supplémentaire auprès du fabricant ou du fournisseur, du regroupement de producteurs qui a parrainé l'homologation d'urgence ou l'usage mineur, du MAAO ou du Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire de l'ARLA.

Pour plus d'information sur l'homologation fédérale, consulter le site Web de l'ARLA à *www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla* ou composer le **1 800 267-6315.**

Réglementation des pesticides en Ontario

Classement des pesticides dans des « annexes »

Le MEO classe tout pesticide dans l'une de six annexes, selon le danger qu'il présente pour la santé humaine ou le milieu naturel. Pour des données à jour sur la situation d'un pesticide au regard de la réglementation, consulter le site Web du Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario à *www.opac.gov.on.ca* ou composer le 416 314-9230; télécopieur : 416 314-9237.

Permis et accréditation exigés de tous les utilisateurs de pesticides

Il faut détenir un permis d'exterminateur ou être producteur accrédité pour acheter et utiliser des pesticides des annexes 1, 2 et 5.

Exigences visant les producteurs et leurs aides

Les agriculteurs doivent avoir reçu une accréditation au terme du cours **d'utilisation sécuritaire des pesticides** avant d'utiliser sur toute terre qu'ils cultivent un produit énuméré à l'annexe 1, 2 ou 5, et avant d'en faire l'achat. Il doit y avoir au moins un agriculteur accrédité par ferme.

Les aides agricoles doivent eux aussi suivre une formation sur l'utilisation sécuritaire des pesticides, sanctionnée par le MEO, avant d'utiliser tout produit inscrit à l'annexe 2 ou 5, sous la supervision d'un agriculteur accrédité. Cette exigence s'applique à tous les aides, notamment les membres de la famille, les employés de la ferme et les employés occasionnels.

Pour des détails sur la formation des producteurs et de leurs aides, consulter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à *www.ridgetownc.uoguelph.ca/opep/* ou composer le **1 800 652-8573.**

Exigences visant les entrepreneurs et leurs aides

Pour pulvériser des pesticides comme activité commerciale, il faut détenir un permis d'exterminateur. **Cette exigence s'applique aussi au producteur qui pulvérise des pesticides sur des terres autres que les siennes contre rémunération.** Il faut alors suivre un cours de formation à distance et réussir l'examen, puis soumettre une preuve de son accréditation au MEO, qui délivre le permis.

Les aides non détenteurs de permis doivent devenir *techniciens* avant de pouvoir manipuler des produits des annexes 2 (avec restrictions), 3, 4 et 6, sous la supervision indirecte d'un exterminateur détenteur d'un permis. Les techniciens ne peuvent pas manipuler des produits des annexes 1 et 5. Pour plus d'information sur les exterminateurs et techniciens, consulter le site Web de Formation et accréditation des destructeurs de parasites à *www.ridgetownc.uoguelph.ca/optc* ou composer le 1 888 620-9999.

This publication is also available in English.

104-01977/

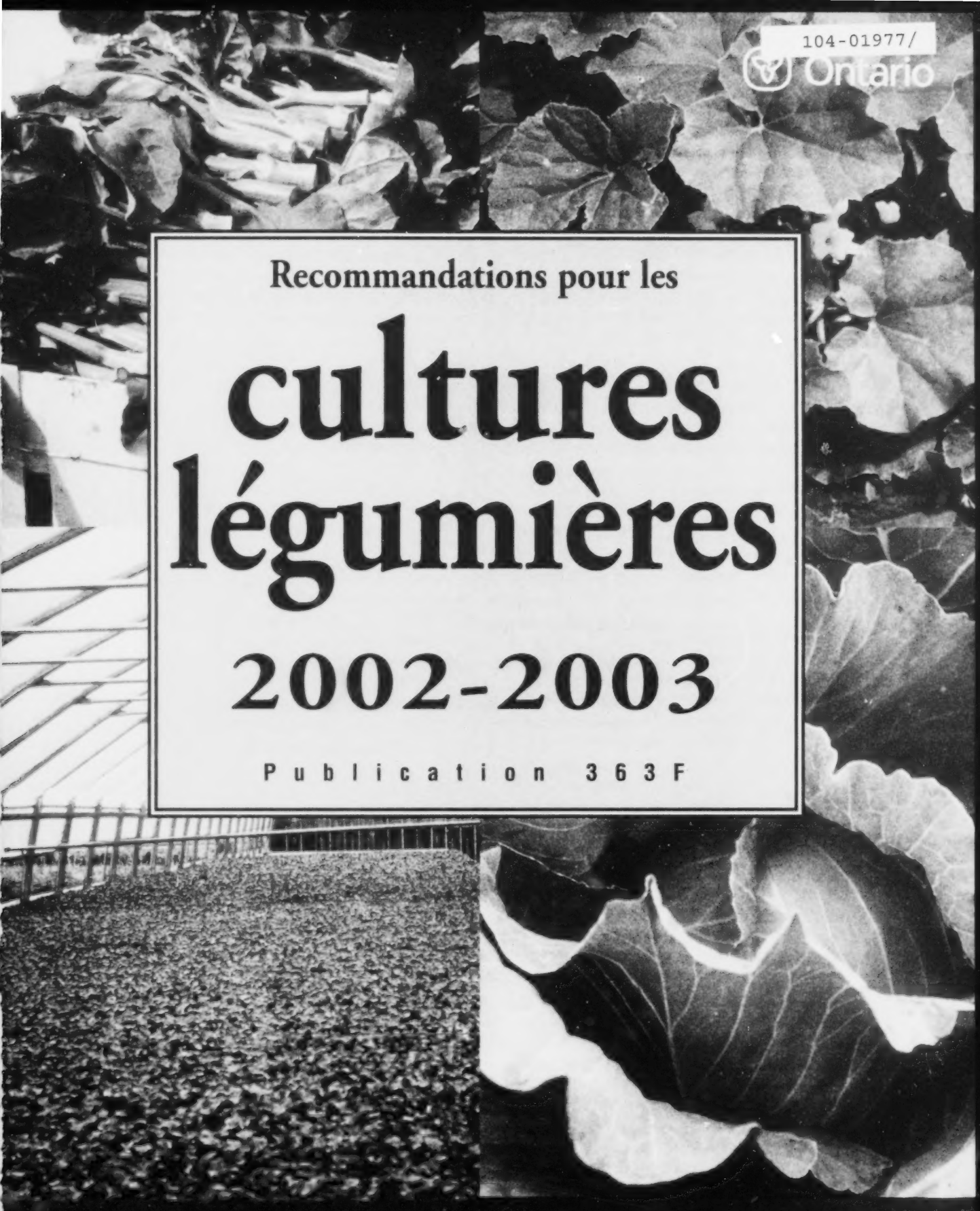
Ontario

Recommandations pour les

cultures légumières

2002-2003

Publication 363F



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Besoin d'information technique et commerciale?

Communiquez avec le Centre d'information du MAAO :

1 877 424-1300 ou ag.info@omaf.gov.on.ca

Cherchez-vous des recommandations pour les cultures légumières sur le Web?

www.gov.on.ca/omaf/french/crops/index.html

Vous y trouverez des fiches techniques, des articles et des photos sur la culture et la gestion des cultures légumières en Ontario.

Remerciements

Les recommandations de la présente publication ont été préparées en consultation avec :

- Le Comité de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures de l'Ontario
- Le Comité de la recherche et des services en matière d'horticulture de l'Ontario
- Le Comité de la recherche et des services en matière de gestion du sol de l'Ontario
- Le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes

et le personnel

- de Phytotechnie, MAAO
- de l'Université de Guelph
- du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario
- d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

Table des matières

1. Précautions à prendre avec les pesticides

Réglementation des pesticides 1
- Certification et formation 1

Précautions générales 2
- Sécurité personnelle 2
- Délai de non-retour dans la zone traitée 3
- Délai de non-traitement ou délai d'attente avant récolte ou avant pâturage 3

Santé humaine 3
- Toxicité 3
- Exposition 4
- Mesure du taux de cholinestérase dans le sang 4

Vêtements et équipement de protection 4
- Tenue de protection 4
- Équipement de protection individuelle 5

Méthodes d'application 6
- Fumigants 6
- Application en bandes 6
- Traitements des semences 6
- Applications par voie aérienne 7

Les pesticides et l'environnement 7
- Protection des sources d'eau 7
- Dérive des pesticides 7
- Empoisonnement des abeilles 7

Entreposage des pesticides 8

Élimination des pesticides et des contenants de pesticides vides 8
- Rinçage 8
- Élimination 9
- Recyclage 9
- Contenants de pesticides faits de carton ou de papier 9
- Quantités non employées 9
- Surplus de bouillie 9

Déversements de pesticides 10

2. Fertilité du sol

Évaluation des besoins en éléments nutritifs 11
- Analyses de sol 11
- Analyse des tissus végétaux 13
- Analyses portant sur les oligo-éléments 13

Acidité du sol et chaulage 14
- Augmentation du pH du sol 14
- pH tampon 14
- Qualité de la chaux 14
- Abaissement du pH du sol 16

Recommandations visant la fertilisation 16
- Azote 16
- Phosphate et potasse 16
- Magnésium 17
- Calcium 19
- Oligo-éléments 19

Rajustements des doses recommandées 22
- Rajustements après enfouissement de légumineuses 22
- Fumier 22
- Biosolides 25

Engrais 25
- Concentration de sels dans les sols agricoles 25
- Phytotoxicité des engrais 26
- Directives pour l'application d'éléments fertilisants sans danger pour le semis 27
- Épandage localisé des engrais 27
- Fertirrigation 28

3. Gestion des sols

Qualité du sol 29

Affaissement des sols tourbeux et des terres noires 29

Travail du sol 29
- Méthodes traditionnelles de travail du sol 30
- Travail réduit du sol 31
- Semis direct 31

Cultures couvre-sol 31
- Graminées 31
- Légumineuses 33
- Dicotylédones non légumineuses 35
- Travail du sol après une culture couvre-sol 35

Qualité de l'eau 36
- Contamination par les bactéries 36
- Érosion du sol 36
- Contamination par les nitrates 36

4. Techniques agronomiques

Climat 37
- Zones climatiques et date de semis 37
- Degrés-jours (DJ) et unités thermiques de croissance (UTC) 37

Pratiques de mise en terre 39
- Semence 39
- Densité de peuplement 40

Plasticulture 41
- Paillis de plastique 42

Couvre-cultures 42
Élimination du plastique 43
Pulvérisation pesticide des cultures légumières 43
Volume et pression d'eau 43
Choix de la buse 43
Température de l'air et humidité relative 43
Pluie 43
Vitesse du vent et dérive 44
Irrigation 44
Besoins en eau des cultures et des sols 44
Système d'irrigation 44
Calendrier d'irrigation 45
Fertirrigation 46
Salubrité des aliments 46
Prévention des dangers biologiques 47
Bonnes pratiques agricoles 47
Entreposage 47
Durée de conservation des légumes frais 48
Éthylène 48
Compatibilité des produits 48
Assainissement des entrepôts 48

5. Lutte intégrée contre les ennemis des cultures

Seuils d'intervention 51
Surveillance 52
Pièges 52
Dépistage 53
Mesures de lutte contre les ennemis des cultures 53
Méthodes de lutte culturale et mécanique 53
Lutte chimique 53
Auxiliaires de lutte 54
Gestion des résistances 54
Principaux ravageurs et maladies des cultures légumières 55
Fonte des semis 55
Maladies bactériennes 55
Vers-gris (larves de noctuelles) 55
Vers fil-de-fer (taupins) 56
Limaces 56
Vers blancs (larves de hanneton) 56
Larve de la mouche des légumineuses 56
Nématodes 56
Lutte contre les chevreuils, les marmottes et les lapins 57

6. Recommandations sur la gestion de chaque culture

Ail 59
Asperge 61
Aubergine 65
Betterave à sucre 67
Betterave de table 71
Carottes 74
Céleri 80
Choux maraîchers : Brocoli, choux de Bruxelles, chou, chou-fleur, chou frisé, chou-rave, raifort 85
Cucurbitacées : Concombre, melon brodé, melon d'eau, citrouille et courge 96
Épinard et bette à carde 102
Fines herbes 105
Haricots 107
Laitue, endive et persil 112
Légumes de spécialité 118
Maïs sucré 121
Oignon, poireau et échalote 127
Panais 134
Plants prêts à la mise en place 136
Pois 142
Poivron et piment 144
Pomme de terre 148
Radis 166
Rhubarbe 169
Rutabaga 171
Tomate 175

7. Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures légumières

Destruction des mauvaises herbes et des plantes couvre-sol avant le semis ou le repiquage 183
Traitements de présemis (PP) 184
Herbicides sélectifs de prélevée (PRÉ ou IPS) 184
Herbicides sélectifs de postlevée (POST) 184
Principes de lutte intégrée contre les mauvaises herbes 184
Méthodes de lutte culturales 184
Période critique de lutte contre les mauvaises herbes 185
Résistance aux herbicides 186
Retarder la résistance aux herbicides 187
Diagnostiquer une résistance 188
Méthodes mécaniques de lutte contre les mauvaises herbes 188
Hersage de prélevée ou hersage en plein 188
Herse-bineuse 188
Houe rotative 188
Sarclage ou binage des entre-rangs 188
Fauchage 189
Lutte chimique contre les mauvaises herbes 189
Périodes de désherbage chimique des cultures 189
Lutte chimique contre les mauvaises herbes dans les endroits non cultivés 190
Pratiques de conservation du sol 190
Application des herbicides 192

Notes sur les herbicides pour cultures légumières 192
Notes sur les adjuvants 216
Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes .. 226
Présemis — Préparation du terrain avant toute culture .. 226
Désherbage des entre-rangs et techniques de semis sur sol rassis 228
Postrécolte (anti-dicotylédones) 229
Postrécolte (anti-graminées et anti-dicotylédones) 229
Désherbage sélectif localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel 231
Traitement par humectation avec applicateur à corde ou à rouleau 231
Planches de semis et terreau d'empotage — Fumigants radiculaires 232
Recommandations sur la lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures légumières 235
Ail 235
Asperge 236
Betterave à sucre de transformation 242
Betterave de table 247
Carotte 248
Céleri 252
Chou, chou-fleur, brocoli, chou de Bruxelles 253
Concombre 255
Épinard 256
Fines herbes 257
Ginseng 259
Haricots (de Lima et mange-tout) 259
Laitue 265
Légumes de spécialité 265
Maïs sucré 267
Melon brodé, melon d'eau, courge et citrouille 281
Oignon 282
Panais 284
Patate douce 285
Poireau 286
Pois 286
Poivron 289
Pomme de terre 291
Rutabaga 296
Tomate repiquée 298
Mauvaises herbes aquatiques 306

8. Annexes

Annexe A. Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario 311
Annexe B. Fabricants ou distributeurs de pesticides . 323
Annexe C. Bureaux de contrôle des pesticides – Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario 324
Annexe D. Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario 324
Annexe E. Assurance-récolte 325
Annexe F. Autres ressources 326
Annexe G. Service de diagnostic 327
Annexe H. Personnel du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario 329
Annexe I. Système métrique 333

Tableaux

1. Précautions à prendre avec les pesticides

Tableau 1–1. Définition des annexes de l'Ontario 1
Tableau 1–2. Fournisseurs de vêtements de protection ou d'appareils respiratoires en Ontario 5
Tableau 1–3. Toxicité relative des insecticides pour les abeilles 8
Tableau 1–4. Exigences visant les installations d'entreposage prévues par la Loi sur les pesticides 8

2. Fertilité du sol

Tableau 2–1. Analyses de sol reconnues par le MAAO 11
Tableau 2–2. Valeurs de pH pour lesquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures 14
Tableau 2–3. Quantités de chaux nécessaires pour corriger l'acidité d'un sol, en fonction de son pH et de son pouvoir tampon 15
Tableau 2–4. Indice granulométrique de la chaux — Exemple de calcul 15
Tableau 2–5. Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale 17
Tableau 2–6. Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale 18
Tableau 2–7. Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire 18
Tableau 2–8. Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments 19
Tableau 2–9. Réaction des cultures aux apports d'oligo-éléments 20
Tableau 2–10. Indice de la biodisponibilité du manganèse .. 21

Tableau 2–11. Interprétation des résultats d'analyse sur le zinc 22
Tableau 2–12. Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses 22
Tableau 2–13. Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier 23
Tableau 2–14. Engrais — Éléments nutritifs primaires 25
Tableau 2–15. Engrais — Éléments secondaires et oligo-éléments 26
Tableau 2–16. Interprétation des lectures de conductivité des sols 27

3. Gestion des sols

Tableau 3–1. Maintien ou amélioration de la qualité du sol 30
Tableau 3–2. Propriétés des plantes couvre-sol cultivées en Ontario 32

4. Techniques agronomiques

Tableau 4–1. Nombre moyen de jours sans gel dans les zones climatiques de l'Ontario 38
Tableau 4–2. Dates de premier semis ou de première plantation des cultures légumières commerciales 39
Tableau 4–3. Durée de vie des semences de légumes 40
Tableau 4–4. Nombre de plants par hectare en fonction de l'espacement 40
Tableau 4–5. Longueur de rangs à l'acre et à l'hectare en fonction de l'écartement des rangs 41
Tableau 4–6. Approximation de la profondeur de semis et du nombre de graines par gramme 41
Tableau 4–7. Types de paillis de plastique 42
Tableau 4–8. Classement des légumes en fonction de la profondeur de leurs racines 44
Tableau 4–9. Périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières 45
Tableau 4–10. Calendrier d'injection de l'azote et de la potasse 46
Tableau 4–11. Durée de conservation des légumes frais dans les entrepôts commerciaux 49
Tableau 4–12. Désinfectants reconnus 50

5. Lutte intégrée contre les ennemis des cultures

Tableau 5–1. Fournisseurs de matériel de surveillance 52

6. Recommandations sur la gestion de chaque culture

Tableau 6–1. Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans l'ail 60
Tableau 6–2. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les asperges 63
Tableau 6–3. Recommandations sur la lutte contre la rouille dans les asperges 64
Tableau 6–4. Suggestions de cultivars d'aubergine 65
Tableau 6–5. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les aubergines 66
Tableau 6–6. Espacement des betteraves à sucre sur le rang 67
Tableau 6–7. Traitements des semences de betterave à sucre 68
Tableau 6–8. Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves à sucre 69
Tableau 6–9. Cultivars de betterave de table possédant des caractéristiques de résistance aux maladies 71
Tableau 6–10. Traitements des semences de betterave de table 72
Tableau 6–11. Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves de table 73
Tableau 6–12. Suggestions de cultivars de carotte 74
Tableau 6–13. Traitements des semences de carotte 76
Tableau 6–14. Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les carottes 77
Tableau 6–15. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les carottes 78
Tableau 6–16. Suggestions de cultivars de céleri 80
Tableau 6–17. Doses d'azote recommandées pour le céleri 81
Tableau 6–18. Recommandations sur la lutte contre la brûlure du céleri 82
Tableau 6–19. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans le céleri 83
Tableau 6–20. Espacement des plants de choux maraîchers 85
Tableau 6–21. Suggestions de cultivars de choux maraîchers 86
Tableau 6–22. Doses d'azote recommandées pour les choux maraîchers 87
Tableau 6–23. Traitements des semences de choux maraîchers 88
Tableau 6–24. Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cultures de choux maraîchers 89
Tableau 6–25. Lutte contre la mouche des racines dans les choux maraîchers 90
Tableau 6–26. Lutte contre l'altise des crucifères, les thrips, les vers-gris et les limaces dans les choux maraîchers 91
Tableau 6–27. Recommandations sur la lutte contre la piéride du chou, la fausse-arpenteuse du chou et la fausse-teigne des crucifères dans les choux maraîchers 93

Tableau 6–28. Recommandations sur la lutte contre les pucerons dans les choux 95
Tableau 6–29. Suggestions de cultivars de cucurbitacées .. 96
Tableau 6–30. Espacements courants des cultures de cucurbitacées 97
Tableau 6–31. Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cucurbitacées 99
Tableau 6–32. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées .. 100
Tableau 6–33. Durée d'entreposage des citrouilles et des courges 101
Tableau 6–34. Suggestions de cultivars d'épinards 102
Tableau 6–35. Traitements des semences d'épinard 103
Tableau 6–36. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les épinards et la bette à carde 104
Tableau 6–37. Types de fines herbes, multiplication, et parties récoltées/commercialisées 105
Tableau 6–38. Cultivars de haricots possédant des caractéristiques de résistance aux maladies 107
Tableau 6–39. Distances de semis et taux de semis pour les haricots mange-tout 107
Tableau 6–40. Traitements des semences de haricot 108
Tableau 6–41. Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les haricots 109
Tableau 6–42. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les haricots 110
Tableau 6–43. Suggestions de cultivars de laitue 112
Tableau 6–44. Traitements des semences de laitue 113
Tableau 6–45. Recommandations sur la lutte contre les maladies dans la laitue et le persil 114
Tableau 6–46. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans la laitue, l'endive et le persil 116
Tableau 6–47. Recommandations sur la lutte contre les pucerons dans la laitue et le persil 117
Tableau 6–48. Légumes de spécialité 119
Tableau 6–49. Recommandations pour la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les légumes de spécialité 120
Tableau 6–50. Cultivars de maïs sucré possédant des caractéristiques de résistance aux maladies et aux ravageurs 122
Tableau 6–51. Traitements des semences de maïs sucré 123
Tableau 6–52. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies dans le maïs sucré 124
Tableau 6–53. Intervalles de pulvérisation contre le ver de l'épi du maïs 126
Tableau 6–54. Suggestions de cultivars de liliacées 128
Tableau 6–55. Traitements des semences d'oignon 129
Tableau 6–56. Recommandations sur la lutte contre les maladies dans l'oignon 130
Tableau 6–57. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans l'oignon et le poireau 132
Tableau 6–58. Suggestions de cultivars de panais 134
Tableau 6–59. Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans le panais 134
Tableau 6–60. Facilité relative de mise en place des légumes 136
Tableau 6–61. Formats de plateaux convenant aux différentes espèces de légumes 136
Tableau 6–62. Exigences liées à la production de plants selon les cultures 138
Tableau 6–63. Fourchettes acceptables de qualité de l'eau et correctifs à apporter 139
Tableau 6–64. Analyse de différents engrais solubles 140
Tableau 6–65. Directives de fertilisation pour la production de plants 140
Tableau 6–66. Recommandations sur la lutte contre les maladies pendant la production de plants en serre 141
Tableau 6–67. Suggestions de cultivars de pois 142
Tableau 6–68. Traitements des semences de pois 142
Tableau 6–69. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pois 143
Tableau 6–70. Suggestions de cultivars de poivron et de piment 144
Tableau 6–71. Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les poivrons et les piments 146
Tableau 6–72. Principaux cultivars de pomme de terre cultivés en Ontario et leurs utilisations 148
Tableau 6–73. Classes des pommes de terre de semence au Canada 152
Tableau 6–74. Recommandations sur le traitement des plantons de pomme de terre 154
Tableau 6–75. Apports d'azote recommandés pour les pommes de terre 155
Tableau 6–76. Interprétation de l'analyse foliaire de la pomme de terre 155
Tableau 6–77. Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les pommes de terre 158
Tableau 6–78. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pommes de terre 161
Tableau 6–79. Recommandations sur la lutte contre le doryphore de la pomme de terre 163
Tableau 6–80. Suggestions de cultivars de radis 166
Tableau 6–81. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les radis 168
Tableau 6–82. Suggestions de cultivars de rhubarbe 169

Tableau 6–83. Traitements des semences de rutabaga 171
Tableau 6–84. Recommandations sur la lutte contre les maladies du rutabaga 172
Tableau 6–85. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles du rutabaga 173
Tableau 6–86. Suggestions de cultivars de tomate 175
Tableau 6–87. Espacement des plants de tomate 175
Tableau 6–88. Recommandations d'azote pour les tomates de transformation 176
Tableau 6–89. Solutions de démarrage recommandées pour la tomate 176
Tableau 6–90. Recommandations sur la lutte contre les maladies de la tomate 178
Tableau 6–91. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate 180

7. Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures légumières

Tableau 7–1. Périodes critiques d'absence de mauvaises herbes dans les cultures horticoles 186
Tableau 7–2. Adjuvants utilisés en Ontario 215
Tableau 7–3. Classement des herbicides utilisés en Ontario 222
Tableau 7–4. Intervalle entre traitement et pluie (postlevée) 223
Tableau 7–5. Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les cultures horticoles 224
Tableau 7–6. Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les grandes cultures 225
Tableau 7–7. Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis) 233
Tableau 7–8. Évaluation des herbicides de présemis 234
Tableau 7–9. Évaluation des herbicides pour les haricots de Lima et mange-tout 264
Tableau 7–10. Comparaison des méthodes d'évaluation du stade de croissance 278
Tableau 7–11. Évaluation des herbicides pour le maïs sucré 279
Tableau 7–12. Évaluation des herbicides pour les légumes 304

Figures

4. Techniques agronomiques

Figure 4–1. Carte des zones climatiques de l'Ontario 38

7. Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures légumières

Figure 7–1. Stades de croissance foliaire du maïs (méthode de la feuille recourbée) 278

1. Précautions à prendre avec les pesticides

Réglementation des pesticides

Il est obligatoire de signaler tout déversement important, incendie ou vol de pesticide au ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario (MEÉO) au 1 800 268-6060 (Règlement 914, art. 29).

Le MEÉO étudie chaque produit pesticide offert sur le marché en Ontario et le classe dans l'une de six catégories appelées « annexes ». Voir le tableau 1–1, *Définition des annexes de l'Ontario*, ci-dessous, pour une description de ces annexes.

Certification et formation

Il faut absolument être un producteur accrédité ou détenir une licence de destructeur de parasites pour acheter et utiliser des pesticides des annexes 1, 2 et 5.

Certification des agriculteurs

Le règlement 914 de la *Loi sur les pesticides* oblige les agriculteurs à obtenir l'accréditation au terme du Cours d'utilisation sécuritaire des pesticides avant d'acheter et d'utiliser sur leur ferme un produit énuméré à l'annexe 1, 2 ou 5.

- Il doit y avoir au moins un producteur accrédité par ferme.
- Est un producteur (agriculteur) en vertu de la *Loi sur les pesticides*, quiconque utilise actuellement une terre agricole aux fins de production agricole ou forestière, et possède un bien-fonds qui appartient à la catégorie des terres agricoles aux termes de l'article 7 de la *Loi sur l'évaluation foncière*.

Formation des aides agricoles

Depuis janvier 2000, tout aide agricole doit suivre une formation sur l'utilisation sécuritaire des pesticides.

Tableau 1–1.
Définition des annexes de l'Ontario

Annexe	Utilisateurs autorisés	Caractéristiques des pesticides[1]
1	• utilisateur qualifié • producteur accrédité • avec permis approuvé	• toxicité très élevée et/ou • grande rémanence et/ou • grande mobilité
2	• utilisateur qualifié • producteur accrédité • apprenti ou technicien sous supervision (sous réserve de restrictions) • aide agricole sous supervision	• toxicité élevée et/ou • rémanence et/ou • mobilité moyenne
3	toute personne	• toxicité moyenne et/ou • rémanence moyenne et/ou • faible mobilité
4	toute personne	• faible toxicité • absence de rémanence • absence de mobilité • contenants < 1 kg < 1 L
5	• utilisateur qualifié • producteur accrédité • aide agricole sous supervision	• toxicité très élevée et/ou • grande rémanence et/ou • grande mobilité • pas de solution de rechange moins toxique ou offrant une moins grande rémanence
6	toute personne	• faible toxicité • absence de rémanence • absence de mobilité • contenants > 1 kg > 1 L

[1] Rémanence biologique et mobilité dans l'environnement prévisibles sous des conditions d'utilisation normales en Ontario.

sanctionnée par le MEÉO, avant de pouvoir manipuler et utiliser sous la supervision d'un producteur accrédité un produit inscrit à l'annexe 2 ou 5.

Cette exigence s'applique à tous les aides, notamment les membres de la famille, les employés de la ferme et les employés occasionnels. Les aides ayant reçu la formation doivent avoir au moins 16 ans. Ils n'ont pas d'examen à subir. Les aides ont le choix de deux types de formation :

- suivre le Cours d'utilisation sécuritaire des pesticides sans avoir à se présenter à l'examen ou
- assister à une séance de formation à la ferme donnée par un moniteur qualifié.

Accréditation et permis exigés des entrepreneurs

Une licence de destructeur de parasites est exigée pour pulvériser des pesticides comme activité commerciale. Cette exigence s'applique aussi au producteur qui pulvérise des pesticides sur des terres autres que les siennes contre rémunération. Les travailleurs autonomes qui détiennent une licence de destructeur de parasites doivent aussi détenir un permis d'utilisateur. Les licences de destructeur de parasites sont valables pour 5 ans.

Voici comment obtenir une licence de destructeur de parasites :

- suivre un cours de formation à distance et réussir l'examen par l'intermédiaire du Collège de Ridgetown, Université de Guelph, et
- expédier au MEÉO une preuve de l'accréditation (lettre attestant de la réussite à l'examen) ainsi que les frais exigés, contre quoi, la licence sera délivrée.

Techniciens

Un technicien peut mélanger, charger ou appliquer tous les pesticides des annexes 3, 4 et 6 ainsi que la plupart des pesticides de l'annexe 2 (sous réserve de certaines restrictions), sous la supervision indirecte d'un destructeur de parasites détenteur d'une licence. Les techniciens ne peuvent mélanger, charger ni appliquer des produits des annexes 1 et 5. Leurs cartes sont valides pour 2 ans.

Voici comment devenir technicien :

- suivre le cours sanctionné par le MEÉO et réussir l'examen et
- faire un stage auprès d'un destructeur de parasites détenteur d'une licence.

Pour plus d'information sur la certification et la formation, communiquer avec le Programme ontarien de formation en matière de pesticides.

Téléphone : 1 800 652–8573
Courriel : opep@ridgetownc.uoguelph.ca
Site Web : www.ridgetownc.uoguelph.ca/opep

Précautions générales

Avant tout, lire l'étiquette...
- avant d'acheter un pesticide,
- avant de commencer à utiliser un pesticide,
- avant d'entreposer ou d'éliminer un pesticide.

On doit toujours se renseigner sur les risques pour la santé et les propriétés toxiques du pesticide qu'on emploie en consultant l'étiquette du produit, la fiche signalétique ou le fabricant. Voir les sites Web des fabricants pour l'information figurant sur la fiche signalétique. (voir l'annexe B, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 323).

Voir si l'étiquette comporte des avertissements à propos des dangers pour les yeux ou la peau. L'espace principal de l'étiquette d'un pesticide peut aussi comporter des avertissements quant au danger que le produit représente pour les yeux ou indiquer s'il s'agit d'un irritant pour la peau ou les yeux.

Sécurité personnelle

- Mettre quelqu'un au courant du lieu où l'on se trouve, des pesticides qu'on manipule et du temps que devrait prendre l'application.
- Afficher les numéros d'urgence, notamment ceux du Centre antipoisons et du Centre d'intervention en cas de déversement près de tous les téléphones.
- Garder une liste des noms et des numéros d'homologation en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* de tous les pesticides que l'on manipule. Il est conseillé de garder en dossier les étiquettes de tous les produits que l'on emploie. S'assurer que les collègues et membres de la famille savent où cette liste ou ce dossier se trouve en cas d'accident.
- Avoir en tout temps à portée de la main une bonne provision d'eau claire, du savon et des essuie-tout en plus d'une autre paire de gants et de survêtements de protection pour le cas où l'on aurait du produit sur la peau ou sur les vêtements.

- Porter les vêtements et l'équipement de protection appropriés et s'assurer qu'ils sont propres et en bon état avant de les enfiler.
- Ne jamais fumer, chiquer du tabac, boire ni manger quand on manipule des pesticides. Ne jamais transporter sur soi du tabac ni des aliments et ne jamais laisser du tabac, des aliments ou des boissons dans la zone où l'on manipule ou entrepose des pesticides.
- Se changer et se laver les mains et le visage avant de manger, de boire ou de fumer.
- Se laver les mains avant d'aller aux toilettes, et non seulement après. La peau dans la région du bas ventre absorbe très facilement les pesticides.
- Une femme enceinte ne doit jamais manipuler ni utiliser de pesticides.

Délai de non-retour dans la zone traitée

Le délai de non-retour dans la zone traitée correspond au laps de temps minimal qui doit s'écouler entre le moment du traitement et celui où les travailleurs peuvent retourner dans la zone traitée sans équipement de protection individuelle. Les travailleurs s'exposent à des risques d'empoisonnement s'ils retournent dans les zones traitées trop tôt après la pulvérisation du pesticide. L'empoisonnement peut résulter de la manipulation des plants traités ou de l'inhalation des vapeurs de pesticides. **Les délais de non-retour sont indiqués à même les recommandations phytosanitaires données relativement à chaque culture au chapitre 6,** *Recommandations sur la gestion de chaque culture*, p. 59.

Délai de non-traitement ou délai d'attente avant récolte ou avant pâturage

Ces délais d'attente correspondent au laps de temps minimal qui doit s'écouler entre le moment du dernier traitement et la récolte ou la mise au pâturage des animaux ou le fauchage de la culture en vue de la servir aux animaux.

Si l'on récolte une culture avant l'expiration du délai d'attente avant récolte, il risque d'y avoir des résidus de pesticides au-delà de la limite maximale de résidus (LMR) fixée par Santé Canada. Lorsqu'on sert aux animaux des cultures renfermant des résidus de pesticides, les pesticides risquent d'empoisonner l'animal ou de contaminer le lait ou la viande qu'on en tire. Voir le chapitre 6, pour connaître les délais d'attente avant récolte ou avant pâturage applicables à chacune des cultures.

Pour éviter de dépasser la limite maximale de résidus, se conformer aux directives portées par l'étiquette.

Santé humaine

Chaque fois qu'on manipule un pesticide, on s'expose à certains risques. L'importance de ces risques dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le degré d'exposition.

Risque = Toxicité x Exposition

Toxicité

La toxicité indique dans quelle mesure le produit est dangereux ou toxique. Il y a deux types de toxicité : la toxicité aiguë et la toxicité chronique.

Toxicité aiguë

Fait référence à l'intoxication résultant d'une seule exposition au produit. Les symboles et mots-indicateurs sur l'espace principal de l'étiquette renseignent sur la toxicité aiguë.

Voici des exemples de produits énumérés dans la présente publication qui ont une toxicité aiguë élevée :

Nom commun	Nom commercial
azinphos-méthyl	Guthion, APM, Sniper
carbofuran	Furadan
disulfoton	Di-Syston
endosulfan	Thiodan, Thionex
méthamidaphos	Monitor
méthomyl	Lannate
oxamyle	Vydate
parathion	Parathion
phorate	Thimet
terbufos	Counter

La dose létale 50 % (LD_{50})exprime le degré de toxicité aiguë. Il s'agit de la dose (mg de produit/kg de poids corporel) qui tue 50 % des animaux de laboratoire au bout d'un délai donné (allant de 24 heures à 7 jours).

Toxicité chronique

Fait référence à l'intoxication qui résulte d'une exposition répétée à de petites doses d'un pesticide sur une période prolongée. Ce type d'intoxication peut ne se manifester qu'après des mois, voire des années, d'exposition au produit. Les symboles qui figurent sur l'étiquette NE renseignent PAS sur la toxicité chronique. Le port de vêtements et d'équipement de protection individuelle contribue à réduire l'exposition et les risques d'intoxication chronique.

Exposition

L'exposition aux pesticides se fait de trois façons :

1. **par voie cutanée**, c.-à-d. par la peau ou les yeux. Plusieurs facteurs influencent la quantité et la dose du pesticide qui se trouvent absorbées, notamment. Si la peau est humide ou si elle est irritée, égratignée ou écorchée, le produit sera absorbé plus facilement;
2. **par voie respiratoire (par inhalation)**, c.-à-d. quand on inhale des particules en suspension dans l'air, des poussières, des gaz ou des vapeurs;
3. **par voie buccale**, c.-à-d. quand on a du produit dans la bouche ou quand on en ingère.

Si des malaises surviennent pendant ou peu après la manipulation d'un pesticide, se rendre à l'hôpital. Apporter avec soi l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant du produit. Ne pas transporter le contenant dans l'habitacle du véhicule. **Voir les mesures d'urgence en cas d'empoisonnement par un pesticide à la troisième page de couverture.**

Mesure du taux de cholinestérase dans le sang

Les *organophosphorés* et les *carbamates* peuvent nuire au système nerveux en modifiant la concentration d'une enzyme dans le sérum et le sang, appelée cholinestérase. Notre corps utilise cette enzyme pour transmettre des messages par l'intermédiaire de notre système nerveux. La personne qui voit son taux de cholinestérase diminuer peut expérimenter différents symptômes dont tremblement, secousses musculaires, vision trouble, difficultés respiratoires et problèmes cardiaques.

Quiconque utilise régulièrement des pesticides à base d'organophosphorés ou de carbamates a intérêt à faire mesurer son taux de cholinestérase périodiquement. Un médecin de famille peut faire faire ces tests, qui sont d'ailleurs couverts par l'Assurance-santé de l'Ontario.

L'on doit absolument subir le premier test *avant* de commencer à manipuler ces produits. Ce premier test révèle notre taux normal de cholinestérase. On doit par la suite faire vérifier son taux de cholinestérase périodiquement au cours de la saison de pulvérisation si l'on pulvérise des insecticides à base d'organophosphorés ou de carbamates.

Un taux qui tombe à la moitié du taux initial est un indice d'empoisonnement. L'exposition doit alors absolument cesser jusqu'à ce que le taux de cholinestérase remonte au taux normal.

Vêtements et équipement de protection

Les vêtements et l'équipement de protection nécessaires dépendent :

- **du pesticide employé** — Lire la section précautions de l'étiquette pour savoir quoi porter;
- **du travail à faire** — Par exemple, il faut se protéger davantage quand on manipule des concentrés ou quand on mélange et on remplit le pulvérisateur;
- **du type d'application** — Les applications effectuées dans des lieux clos ou par jet d'air à l'aide de tracteurs sans cabine nécessitent davantage d'équipement.

Toute personne qui utilise des pesticides doit avoir ses propres vêtements et équipement de protection. Consulter un spécialiste technique auprès d'un fournisseur d'équipement de protection individuelle pour s'assurer d'acheter le bon équipement et l'équipement de la bonne taille. Pour une liste des fournisseurs de vêtements de protection et d'appareils respiratoires, voir le tableau 1–2, *Fournisseurs de vêtements de protection ou d'appareils respiratoires en Ontario*, p. 5.

Tenue de protection

QUEL QUE SOIT le pesticide, toujours porter :

- un chapeau à l'épreuve de l'eau. Un chapeau en tissu ne convient pas;
- des pantalons longs et une chemise à manches longues ou un survêtement de protection. Les survêtements de protection sont soit réutilisables soit jetables. Ceux qui sont réutilisables sont normalement faits de coton ou de polyester; ils doivent être tissés serrés. Privilégier les survêtements à l'épreuve de l'eau, car les tissus de coton, de denim et de coton-polyester collent à la peau s'ils sont mouillés et augmentent les risques d'exposition par voie cutanée;
- des gants de protection contre les agents chimiques (non doublés). Utiliser des gants de néoprène ou de nitrile, à moins d'indication différente sur l'étiquette. Ne pas porter de gants de caoutchouc étant donné que de nombreux pesticides peuvent dégrader le caoutchouc. Repliez le haut des gants vers l'extérieur et l'insérer sous les manches;
- des bottes résistantes aux produits chimiques (non doublées).

Les tissus de coton, de denim et de coton-polyester peuvent absorber facilement les pesticides et les mettre en contact avec la peau. Il faut alors retirer immédiatement les vêtements.

Tableau 1–2.
Fournisseurs de vêtements de protection ou d'appareils respiratoires en Ontario

3-M Canada Inc.	Sécurité de l'environnement et des travailleurs C.P. 5757 London (ON) N6A 4T1	(519) 452–6165 1 800 364–3577 Télécopieur : (519) 452–4660
Acklands Grainger	90, chemin Beaver Creek O. Richmond Hill (ON) L4B 1E7	905 731–5516 1 800 668–8989 Télécopieur : 905 731–2798
Aearo Canada	7115, ch. Tomken Mississauga (ON) L5S 1X7	905 795–0700 1 800 387–4304 Télécopieur : 905 564–5250
Dutch Industries "Protect-Air Cab Filter"	Huron Tractor, C.P. 1300 Exeter (ON) N0M 1S3	(519) 235–1115 Télécopieur : (519) 255–1939
HAMISCO	3392, ch. Wonderland London (ON) N6L 1A8	(519) 652–9800 1 800 668–9800 Télécopieur :(519) 652–9661
Kappler Canada	C.P. 1687 20, place Ryan Brantford (ON) N3T 5V7	(519) 752–4369 1 800 387–9326 Télécopieur : (519) 752–2161
Levitt-Safety (Eastern) Limited	2872 Bristol Circle Oakville (ON) L6H 5T5	905 829–3299 1 800 668–6153 Télécopieur : 905 829–2919
MSA Canada Inc.	148, ch. Norfinch North York (ON) M3N 1X8	416 667–9400 1 800 267–0672 Télécopieur : 416 663–5908
Mitt & Robe Co.	751, rue Norfolk N. Simcoe (ON) N3Y 3R6	(519) 428–4050 1 877 893–6565 Télécopieur : (519) 428–5142
Plant Products Co. Ltd.	314, ch. Orenda Brampton (ON) L6T 1G1	905 793–7000 1 800 387–2449 Télécopieur : 905 793–9632
Safety Express	4060B, cr. Sladeview, Unité 2 Mississauga (ON) L5L 5Y5	905 608–0111 1 800 465–3898 Télécopieur : 905 608–0091
The Saint George Company (fournisseurs des casques Kasco)	C.P. 430 20, ch. Consolidated Paris (ON) N3L 3T5	(519) 442–2046 1 800 461–4299 Télécopieur : (519) 442–7191

Entretien des vêtements et de l'équipement de protection

Une fois la pulvérisation terminée, nettoyer tous les vêtements et l'équipement de protection. Toujours enlever ses vêtements de protection et son équipement à l'extérieur. Si un pesticide granulaire a été utilisé, bien secouer les vêtements dans un endroit sûr, vider les poches et les revers de pantalons et de manches.

Laver séparément des autres vêtements les survêtements de protection et autres vêtements portés durant la pulvérisation. Jeter les vêtements qui ont été contaminés par des déversements de produits concentrés ou hautement toxiques. Placer les vêtements dans un sac de plastique et les apporter au site d'enfouissement.

Équipement de protection individuelle

Pour travailler avec des fumigants, des gaz, des vapeurs ou des fumées, ou pour pulvériser tout pesticide dans un lieu clos, TOUJOURS porter un respirateur.

Respirateur

Un respirateur s'entend de l'appareil qui couvre la bouche et le nez afin d'empêcher la pénétration dans les poumons des gouttelettes de pulvérisation, des petites particules et des vapeurs. Un masque antipoussières ne saurait remplacer un respirateur conçu pour les pesticides. Au moment d'acheter un respirateur ou des cartouches de remplacement, s'assurer d'utiliser des cartouches et des pré-filtres qui protègent des vapeurs organiques. Pour en savoir plus long sur les respirateurs,

consulter le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides mis au point par le Collège de Ridgetown, Université de Guelph.

Masques à cartouche filtrante

Les masques à cartouche filtrante protègent efficacement les voies respiratoires contre certains gaz, vapeurs et poudres. Ils conviennent en général aux endroits ventilés, mais ne doivent en aucun cas être utilisés dans les endroits exigus où la raréfaction de l'oxygène et des concentrations élevées de gaz sont possibles.

Appareils respiratoires autonomes

Utiliser un appareil respiratoire autonome pour appliquer un pesticide dans un lieu clos ou pour appliquer des fumigants, des gaz, des vapeurs ou des fumées.

Cartouches contre les vapeurs organiques conçues pour les cabines de tracteur

Si la pulvérisation se fait avec un tracteur muni d'une cabine, les cartouches utilisées pour la cabine fonctionnent de la même manière qu'un respirateur à adduction d'air filtré. On doit absolument remplacer et entretenir à la fois la cartouche et le pré-filtre périodiquement afin d'offrir une protection continue.

Méthodes d'application

Fumigants

Lire et respecter toutes les directives figurant sur l'étiquette relativement aux vêtements et à l'équipement de protection, à l'aération des zones traitées et aux périodes de non-retour dans les zones traitées. Fermer à clé le local que l'on vient de traiter et apposer à l'extérieur des pancartes signalant le traitement. Par mesure de sécurité, une deuxième personne protégée par tout l'équipement de protection individuelle nécessaire doit participer à l'opération (cette exigence est valable quel que soit le gaz fumigant utilisé).

Avant d'utiliser un gaz fumigant comme le bromure de méthyle ajouté à de la chloropicrine ou à du phosphure d'aluminium, on doit être détenteur d'une licence dans la catégorie appropriée et obtenir un permis délivré en vertu de la *Loi sur les pesticides* (Ontario). Pour faire une demande de permis, s'adresser au responsable des pesticides à un bureau régional du MEÉO.

Pendant la manipulation du bromure de méthyle, *ne pas* porter de gants, mais se protéger à l'aide d'un appareil respiratoire autonome à pression positive. Lorsqu'on manipule du phosphure d'aluminium, on doit porter des gants en coton et un respirateur couvrant tout le visage et muni d'une cartouche contre les gaz acides, ou un appareil respiratoire autonome à pression positive.

Pour plus d'information, consulter la publication intitulée *Structural Fumigation* (édition de septembre 1998) du MEÉO.

Application en bandes

Durant les traitements insecticides en bandes, il faut appliquer la quantité recommandée sur chaque partie de rang à traiter. Même si le traitement en bandes ne se traduit pas par un mélange d'insecticides plus concentré, il permet de couvrir plus d'hectares avec le même volume que si on traite l'ensemble du champ. Consulter le mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Certaines étiquettes recommandent l'utilisation de buses particulières et comportent des formules pour calculer les doses d'application en bandes.

Il s'agit d'abord de déterminer la quantité de bouillie nécessaire au traitement en bandes en fonction de la dose recommandée. Pour ce faire, il faut d'abord calculer la superficie totale à traiter :

$$\text{Superficie totale des bandes (ha ou ac)} = \text{Superficie du champ (ha ou ac)} \times \frac{\text{Largeur des bandes (cm ou po)}}{\text{Espacement des rangs (cm ou po)}}$$

Traitements des semences

Se rappeler que les produits servant au traitement des semences sont également des pesticides. Ils sont toxiques pour les humains et les animaux.

Porter des vêtements et de l'équipement de protection pour traiter des semences ou manipuler des semences traitées. Se protéger la peau par des manches longues et des pantalons longs ou un survêtement de protection et par des gants de néoprène ou de nitrile. Se protéger les yeux à l'aide de lunettes de protection à pourtour étanche et/ou à l'aide d'un écran facial. Porter un respirateur pour se protéger les poumons des poussières et des vapeurs.

Bien se laver après avoir fait un traitement ou avoir manipulé des semences traitées. Ne jamais servir aux animaux de la semence traitée. Garder la semence traitée hors de portée des enfants.

Détruire tous les sacs ayant renfermé de la semence traitée conformément aux recommandations fournies sous la rubrique *Élimination des pesticides et des contenants de pesticides vides*, p. 8.

Applications par voie aérienne

En Ontario, quiconque applique des pesticides au moyen d'un aéronef **doit obligatoirement** détenir une licence l'autorisant à détruire des parasites par voie aérienne en plus d'un permis du MEÉO l'autorisant à appliquer des pesticides appartenant aux annexes 1 ou 5 ou des herbicides hormonaux appartenant à l'annexe 2.

Quand l'application d'un pesticide par voie aérienne est autorisée, l'étiquette le précise. Les applications par voie aérienne varient selon les cultures. Les doses, les conditions et les précautions figurant sur l'étiquette varient selon le produit et la culture en cause. Ne jamais appliquer un produit par voie aérienne sur une culture à moins que l'étiquette ne précise une dose pour ce genre d'application sur cette culture en particulier. Ne pas laisser le pilote mélanger lui-même les produits chimiques destinés à être chargés à bord de l'appareil.

Prendre des précautions supplémentaires au moment d'appliquer par voie aérienne des insecticides toxiques pour les abeilles mellifères. Voir la rubrique *Empoisonnement des abeilles*, ci-contre.

Les pesticides et l'environnement

Protection des sources d'eau

Toujours employer un dispositif anti-refoulement pour empêcher le liquide de retourner à la source pendant les opérations de pompage de l'eau dans un puits, un étang, un ruisseau ou autre point d'eau.

Mélanger le pesticide à **au moins 50 m de distance** de tout puits, étang ou cours d'eau.

Prévoir des zones tampons (des zones non traitées) afin d'éviter la contamination des eaux de surface, des puits, des étangs et/ou des cours d'eau. Voir sur l'étiquette du produit les distances à prévoir pour les zones tampons.

Dérive des pesticides

Ne pulvériser que lorsque les vents sont de légers à moyens. Dès qu'on s'aperçoit que le vent fait dériver le jet, il faut **cesser la pulvérisation** jusqu'à ce que le vent tombe. La pulvérisation ne doit jamais se faire si le vent souffle en direction de cultures sensibles ou de zones, comme les cours d'eau, qui sont sensibles sur le plan environnemental.

Pour en savoir plus long sur la dérive des pesticides, consulter la fiche technique du MAAO, *Diminution de la dérive des pesticides et des dommages aux cultures*, commande n° 00-104, le fascicule *Entreposage, manipulation et application de pesticides* de la série *Les pratiques de gestion optimales*, publié par le MAAO et Agriculture et Agroalimentaire Canada, ainsi que les vidéos sur la maîtrise de la dérive de pesticides, produits par le Collège de Ridgetown dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides et intitulés *How to Manage Spray Drift* et *Spray Drift Reduction through Air Induction*.

Dix façons de réduire la dérive

1. Lire attentivement l'étiquette du produit.
2. Ne pas pulvériser par temps venteux.
3. Ménager des zones tampons.
4. Utiliser un débit d'eau plus élevé : une buse à gros orifice donne des gouttes plus grosses.
5. Utiliser des buses de type anti-dérive.
6. Comprendre les influences de la température sur le comportement des gouttelettes.
7. Se protéger contre le brouillard de pulvérisation au moyen de cagoules, de carénages, d'écrans et de rideaux d'air.
8. Suivre les directives qui se trouvent sur l'étiquette concernant les adjuvants.
9. Utiliser des humecteurs à cordes; ils ne produisent pas de gouttelettes.
10. Réduire au minimum la distance de la buse à l'objectif.

Empoisonnement des abeilles

Il est important de protéger les abeilles au cours des pulvérisations. Les abeilles mellifères, comme d'autres insectes, sont d'importants pollinisateurs des cultures. De nombreuses cultures sont une importante source de pollen pour la production de miel.

Si l'on décide de recourir à des insecticides pour maîtriser des insectes, on doit observer les directives suivantes pour éviter d'empoisonner les abeilles :

- Avant d'appliquer un pesticide, il faut avertir les apiculteurs du voisinage afin qu'ils puissent déménager leurs colonies à l'extérieur de la zone dangereuse. Communiquer avec l'apiculteur provincial au 1 888 466-2372 pour une liste des apiculteurs de la région.
- Ne pas pulvériser d'insecticides sur des cultures en fleurs que butinent des abeilles. S'il faut pulvériser des insecticides, le faire après 19 h lorsque les abeilles ont cessé de butiner.
- Ne pas appliquer d'insecticides les jours venteux de façon à éviter que la dérive d'insecticide ne se dirige vers des ruches avoisinantes.

Tableau 1–3.
Toxicité relative des insecticides pour les abeilles

Nom commercial	Nom commun
Groupe 1. Très toxiques. Ne pas utiliser sur les cultures ou sur les mauvaises herbes en fleurs.	
Diazinon, DZN	diazinon
Cygon, Lagon	diméthoate
Furadan	carbofuron
Guthion, Sniper, AMP	azinphos-méthyl
Imidan	phosmet
Lannate	méthomyl
Lorsban, Pyrifos, Pyrinex	chlorpyrifos
Malathion	malathion
Monitor	méthamidophos
Pounce	perméthrine
Parathion	parathion
Ripcord, Cymbush	cyperméthrine
Sevin	carbaryl
Groupe 2. À n'utiliser qu'en fin de soirée ou tôt le matin.[1]	
Decis	deltaméthrine
Di-syston	disulfoton
Endosulfan,Thiodan	endosulfan
Pirimor	pyrimicarbe

[1] Des températures particulièrement basses au moment de l'application peuvent amener les insecticides à demeurer toxiques jusqu'à 20 fois plus longtemps que par temps doux. Des températures élevées tôt le matin ou tard en soirée peuvent par ailleurs prolonger la période où les abeilles butinent.

- Dans la mesure du possible, choisir les formulations qui sont le moins toxiques pour les abeilles. Se rappeler que les formulations poudreuses sont plus toxiques que les produits à pulvériser et que les formulations sous forme de concentrés émulsifiables sont moins toxiques que les formulations sous forme de poudres mouillables.
- On commet une infraction en vertu de la *Loi sur l'apiculture* (Ontario) quand on pulvérise des pesticides dans des vergers en fleurs.

La plupart des organophosphorés et des carbamates sont extrêmement toxiques pour les abeilles. On trouve au tableau 1–3, *Toxicité relative des insecticides pour les abeilles*, ci-dessus, des exemples d'insecticides toxiques pour les abeilles.

Bien lire les précautions à prendre relativement aux abeilles sur l'étiquette du produit.

Tableau 1–4.
Exigences visant les installations d'entreposage prévues par la *Loi sur les pesticides*

	Ann. 3, 4 et 6	Ann. 2	Ann. 1 et 5
Emplacement éloigné des aliments et des boissons	♦	♦	♦
Emplacement sans risque pour la santé ou la sécurité	♦	♦	♦
État propre et ordonné	♦	♦	♦
Panneaux de mise en garde sur les bâtiments d'entreposage	♦	♦	♦
Panneaux de mise en garde sur les véhicules laissés sans surveillance	♦	♦	♦
Numéros de téléphone d'urgence bien en vue	♦	♦	♦
Ventilation débouchant sur l'extérieur		♦	♦
Accès restreint (sous clé)		♦	♦
Interdiction d'évacuer dans l'avaloir de sol		♦	♦
Équipement de protection individuelle accessible		♦	♦
Usage exclusivement réservé aux pesticides			♦

Entreposage des pesticides

La *Loi sur les pesticides* (Ontario) et le règlement 914 comportent des exigences visant les installations d'entreposage. Les exigences à respecter dépendent de l'annexe à laquelle appartiennent les pesticides que l'on emploie. Voir le tableau 1–4, *Exigences visant les installations d'entreposage prévues par la Loi sur les pesticides*, ci-dessus.

Se référer à la fiche du MAAO, *Entrepôt de pesticides*, commande n° 94-038.

Élimination des pesticides et des contenants de pesticides vides

Rinçage

Les contenants non rincés ne sont pas réellement « vides ». Ils peuvent encore contenir environ 1 % du volume initial de produit. Même si cette quantité peut sembler négligeable, elle n'en pose pas moins un danger pour les humains, les animaux et l'environnement. Pour atténuer ce danger, rincer chaque contenant trois fois pendant le remplissage de la cuve du pulvérisateur. Recourir soit à la technique du triple rinçage manuel ou utiliser un dispositif spécialement conçu pour le rinçage des contenants.

Une fois les contenants bien rincés, les perforer pour empêcher qu'ils ne puissent être remplis à nouveau et éviter qu'ils ne renferment encore des eaux de rinçage.

Élimination

Ne jamais réutiliser des contenants de pesticides vides. Ils sont peut-être pratiques, mais ils peuvent néanmoins présenter un risque même s'ils ont été rincés trois fois. Ne jamais donner à qui que ce soit des contenants vides et rincés, surtout pas aux enfants. S'en débarrasser rapidement.

Il est souvent plus pratique de remiser les contenants vides qui ont été rincés jusqu'au moment de les apporter au dépôt de contenants destinés au recyclage ou au site d'enfouissement. Si l'on remise les contenants, on doit les garder en lieu sûr dans un endroit sec, comme dans un local d'entreposage, jusqu'au moment de s'en débarrasser convenablement.

Recyclage

Grâce au Programme (ontarien) de recyclage des contenants de pesticides, accessible aux producteurs et aux applicateurs commerciaux, il est possible de retourner à des dépôts un peu partout dans la province des contenants de pesticides de plastique ou de métal (d'une capacité maximale de 23 L dans le cas des contenants de plastique et de 20 L dans le cas des contenants de métal), pourvu qu'ils soient propres et aient été rincés trois fois.

Pour connaître l'emplacement des dépôts de contenants de pesticides à recycler, communiquer avec le Programme ontarien de formation en matière de pesticides au 1 800 652-8573.

Contenants de pesticides faits de carton ou de papier

Les contenants de papier ou de carton sont souvent assez rigides pour supporter le rinçage. Si possible, les rincer trois fois pendant le remplissage du réservoir du pulvérisateur, puis les brûler ou les apporter à un site d'enfouissement.

Brûler les contenants dans un lieu isolé dans l'enceinte de la ferme. Faire preuve d'une extrême prudence autour de la fumée. Elle peut contenir des émanations toxiques provenant de la combustion du pesticide. Éliminer tout risque qu'un humain ou qu'un animal inhale cette fumée. Veiller à ce que la fumée ne se dirige pas vers des bâtiments, des routes ou des espaces extérieurs accessibles au public.

On peut aussi apporter ces contenants à un site d'enfouissement local comme s'il s'agissait d'un contenant de métal, de plastique ou de verre. Si l'on ne peut les éliminer immédiatement, on doit veiller à les remiser en lieu sûr, dans le local d'entreposage des pesticides, par exemple.

Quantités non employées

S'assurer d'éliminer en toute sécurité les pesticides qui n'ont pas été employés ou dont on ne veut plus. Communiquer avec le fournisseur. Il reprend parfois les quantités inutilisées des produits s'ils sont toujours dans le contenant original.

Si l'on ne peut utiliser un produit selon l'usage prévu sur l'étiquette, le MEÉO exige que les surplus soient apportés par des entreprises de transport détentrices de permis à des sites d'enfouissement sous permis. Consulter les Pages Jaunes de l'annuaire téléphonique sous « Produits chimiques ou Déchets dangereux – Récupération ».

Consulter le journal local pour connaître les jours de collecte spéciale de déchets dangereux ou communiquer avec la municipalité. Si la municipalité n'a pas de journée de collecte spéciale, faire pression pour qu'elle en organise. Ces jours-là, il est possible d'apporter les surplus inutilisés de concentrés de pesticides (maximum de 25 L) en vue de leur élimination.

Consulter le bureau régional du MEÉO pour plus d'information. Le MEÉO a conclu une entente avec Safety-Kleen pour des services d'élimination des pesticides financés par l'usager. Communiquer avec Safety-Kleen à London (Ontario) au (519) 451-6630 pour l'élimination des produits inutilisés ou contaminés.

Surplus de bouillie

Le meilleur moyen de se débarrasser de tout surplus de bouillie est de trouver d'autres champs où appliquer le produit. Avant la pulvérisation, vérifier l'étiquette pour s'assurer que le pesticide est homologué pour la culture en question.

Si l'on ne peut trouver un autre champ où pulvériser le produit, le diluer en ajoutant 10 parties d'eau pour chaque partie de bouillie. On peut appliquer cette solution diluée sans danger sur la zone traitée dans la mesure où l'on ne dépasse pas la dose recommandée sur l'étiquette. S'assurer de bien lire l'étiquette pour connaître toute restriction quant aux cultures comprises dans la rotation, au délai à respecter avant la récolte ou à l'élimination des surplus de bouillie.

NE JAMAIS pulvériser à nouveau sur un champ traité de la bouillie non diluée. Le fait de pulvériser une zone deux fois revient à doubler la dose recommandée, ce qui risque d'endommager la culture ou de laisser un niveau illégal de résidus de pesticides dans le produit récolté.

Déversements de pesticides

Se protéger soi-même avant d'entreprendre l'opération de nettoyage. Procéder au nettoyage immédiatement.

Déversements mineurs :

- dans le cas d'un liquide, le recouvrir d'une bonne couche d'un matériau absorbant comme de la litière de chat, de la vermiculite ou de la terre sèche, puis balayer ou pelleter le matériau dans un fût de stockage;
- dans le cas des poudres ou des granules, balayer ou pelleter le matériau dans un fût de stockage.

Déversements importants :

- faire sortir les humains et les animaux de la zone de déversement;
- empêcher le produit de s'étendre;
- empêcher le pesticide de gagner un cours d'eau.

Si un déversement de pesticide a des répercussions ou risque d'en avoir, le signaler obligatoirement au MEÉO, Centre d'intervention en cas de déversement, au 1 800 268-6060 (numéro accessible jour et nuit sept jours sur sept), et à la municipalité.

Pour en savoir plus sur la prévention des déversements voir la fiche technique du MAAO intitulée, *Comment éviter les déversements accidentels de pesticides*, commande n° 96–026.

Si un puits est touché par une contamination, suivre les directives de nettoyage qui figurent dans la fiche technique du MAAO, *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides*, commande n° 00-100.

2. Fertilité du sol

Pour un guide complet sur la fertilité du sol, consulter la publication 611F du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO), *Manuel sur la fertilité du sol.*

En Ontario, on utilise actuellement quelque 690 000 tonnes d'engrais par année. Or, leur emploi ne s'avère profitable que s'il est justifié par des données sur la fertilité du sol et sur les apports en éléments fertilisants provenant du fumier, des résidus de culture, et d'autres sources organiques. Si l'on passe d'un extrême à l'autre, il y a, d'une part, les sols très pauvres, où l'on a parfois avantage à fournir au sol autant et même plus d'azote, de phosphore et de potassium que la culture n'en prélève, et, d'autre part, les sols déjà très fertiles ou venant de recevoir d'importants épandages de fumier, où la fertilisation peut être une dépense inutile et risque même de nuire aux rendements.

Évaluation des besoins en éléments nutritifs

1. L'analyse de sol reconnue par le MAAO constitue l'outil le plus précis dont disposent les agriculteurs ontariens pour déterminer les quantités de phosphore, de potassium, de magnésium et de chaux qu'ils doivent appliquer sur leurs champs.
2. L'analyse des tissus végétaux fournit également des données qui appuient les résultats de l'analyse de sol.
3. L'observation des symptômes foliaires est utile à l'évaluation de certaines carences nutritives. Il faut savoir toutefois qu'au moment où les carences se manifestent, il est parfois trop tard pour éviter les pertes de rendement.
4. Certains soutiennent que l'agriculteur doit appliquer une quantité d'éléments fertilisants égale à celle que la culture prélève. Cette règle peut être valable pour l'azote (pour certaines cultures, la dose recommandée correspond plus ou moins à la quantité d'azote prélevée par la culture), mais elle s'applique mal aux autres éléments fertilisants en Ontario. En effet, on trouve dans la province des argiles et des loams argileux qui ont du potassium en réserve pour de nombreuses années. Appliquer du potassium chaque année sur ces terres constituerait donc une dépense inutile (à moins que le potassium n'ait un rôle important à jouer dans la qualité d'une culture en particulier). De plus, de telles applications feraient fi de l'un des rares avantages que les sols argileux offrent par rapport aux sols à texture plus grossière.

Tableau 2–1.
Analyses de sol reconnues par le MAAO
Voir l'annexe D, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 324.

Matériaux analysés	Éléments analysés[1]
Sols destinés aux cultures de plein champ, à la culture commerciale du gazon, etc.	phosphore, potassium, magnésium et zinc assimilables par les plantes pH besoins en chaux
Substrats de serre	azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium assimilables par les plantes pH sels totaux
Solutions nutritives, eau	azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium assimilables par les plantes pH sels totaux sulfates chlorures

[1] L'analyse de la matière organique du sol peut être utile aux recommandations d'herbicides, mais elle ne constitue pas une analyse reconnue.

Pour déterminer les besoins en éléments fertilisants d'une culture sur une terre donnée, utiliser les renseignements que fournissent les analyses de sol reconnues par le MAAO, les analyses des tissus végétaux et les symptômes de carences nutritives. Voir le tableau 2–1, *Analyses de sol reconnues par le MAAO*, ci-dessus.

Analyses de sol

Les rapports d'analyses reconnues par le MAAO donnent des recommandations sur les apports d'azote, de phosphate, de potassium et de magnésium, ainsi que sur les doses et le type de chaux à appliquer (voir le tableau 2–1, ci-dessus).

On trouve dans la présente publication, les doses d'engrais recommandées par le MAAO. Pour peu que la conduite de la culture soit de bonne à supérieure à la moyenne, ces doses sont de nature à procurer les rendements économiques les plus élevés qui soient.

Les recherches montrent que des doses plus élevées produisent occasionnellement des rendements plus élevés, mais que ces augmentations de rendement risquent de se révéler faibles et peu rentables. Pour certains engrais, on recommande des doses légèrement supérieures à celles qui suffisent à produire une réaction profitable de la part de la culture. La dose d'engrais supplémentaire a pour but de maintenir des niveaux élevés d'éléments fertilisants dans le sol et de pallier à toute erreur éventuelle dans l'échantillonnage. Dans certains cas, la qualité de la culture dépend du maintien de concentrations élevées d'éléments nutritifs dans le sol.

Les facteurs qui influent sur les recommandations sont l'épandage de fumier, l'enfouissement de légumineuses comme engrais vert et la culture à fertiliser. Il est impossible de faire des recommandations valables sans cette information. Voilà pourquoi ces données doivent être inscrites relativement à chaque champ, sur la feuille qui accompagne l'échantillon de sol transmis au laboratoire.

Échantillonnage

On peut prélever les échantillons à l'aide d'une sonde ou d'une pelle. Il faut échantillonner séparément chaque champ ou partie de champ ayant un sol homogène. Pour un champ allant jusqu'à 5 ha (12 ac), l'échantillon doit être constitué d'au moins 20 carottes de 15 cm de profondeur. Pour les champs de plus grande surface, augmenter proportionnellement le nombre de carottes. La mesure de la fertilité fournie par l'analyse de l'échantillon sera d'autant plus fiable que celui-ci sera constitué de prélèvements plus nombreux. Aucun échantillon ne devrait représenter plus de 10 ha (25 ac).

Parcourir le champ en zigzag de manière à bien répartir les points de prélèvement. Constituer des échantillons distincts pour les parties du champ qui diffèrent par l'aspect du sol ou de la culture, ou par les apports antérieurs d'engrais, de fumier ou de chaux, même si ces endroits ne sont pas assez étendus pour qu'on envisage de les fertiliser séparément. Éviter de prélever des échantillons dans les bandes de fertilisation, les dérayures, les bordures de routes de gravier ou les endroits où l'on a déposé des restes de chaux, de fumier, de compost ou de végétaux.

Analyses de sol effectuées par d'autres laboratoires

Chaque année, un certain nombre de producteurs demandent au personnel du MAAO d'interpréter les résultats d'analyses faites par des laboratoires qui ne sont pas accrédités par le ministère. Le personnel du MAAO peut établir les recommandations portant sur les besoins en phosphore et en potasse, pourvu que le laboratoire en question ait utilisé les mêmes méthodes d'analyse et les mêmes unités pour exprimer les résultats que les laboratoires reconnus par le MAAO.

Se fier uniquement aux analyses de sol reconnues par le MAAO pour établir les recommandations de fertilisation. S'assurer de faire affaire avec un laboratoire accrédité. Pour obtenir l'accréditation, un laboratoire doit utiliser les méthodes d'analyse reconnues par le MAAO, faire preuve d'une précision analytique et d'une justesse considérées comme acceptables et faire ses recommandations d'engrais selon les normes mises au point par le MAAO.

Un certain nombre de laboratoires déterminent la capacité d'échange d'ions ainsi que la teneur du sol en aluminium et en cuivre; ces analyses ne sont pas réalisées dans les laboratoires accrédités parce que rien n'indique qu'elles contribuent à améliorer l'exactitude des recommandations. La recherche a montré qu'en Ontario l'utilisation de la capacité d'échange pour corriger la quantité de potasse à apporter peut aboutir à des recommandations moins fiables que celles qui sont fournies actuellement.

Réunir les carottes dans un seau de plastique propre. Bien briser les mottes et mélanger le sol avant d'en envoyer un échantillon au laboratoire d'analyse.

Époque de prélèvement

Tous les champs devraient être analysés une fois tous les deux ou trois ans. La teneur en potasse peut changer rapidement lorsque de grandes quantités d'éléments nutritifs sont prélevées des sols sableux et ne sont pas remplacées (par exemple, avec des cultures comme la luzerne, le maïs d'ensilage, la pomme de terre ou la tomate). En pareil cas, il est préférable de faire analyser le sol tous les ans.

Pour allouer du temps à l'envoi et à l'analyse des échantillons, prélever les échantillons de sol à l'automne dans les champs qui doivent recevoir des engrais en vue des semis du printemps. Compte tenu du fardeau de travail déjà grand au moment des récoltes et de la fréquence du mauvais temps à la fin de l'automne, il est sans doute plus pratique pour certains agriculteurs de prélever les échantillons de sol l'été. L'important est de prélever les échantillons à la même époque chaque année afin que les résultats soient plus constants.

Analyse des tissus végétaux

L'analyse des tissus végétaux permet de mesurer leur teneur en éléments nutritifs. En comparant les résultats obtenus aux valeurs normales pour une culture quelconque, on peut déterminer si l'apport en éléments nutritifs est propice à une croissance optimale.

L'analyse des tissus végétaux complète les renseignements fournis par l'analyse du sol. Elle permet d'évaluer le niveau de fertilité d'une culture. Elle est surtout utile en ce qui concerne le phosphore, le potassium, le magnésium et le manganèse. Elle n'est pas très fiable en ce qui concerne l'azote et le zinc. En ce qui a trait au bore et au cuivre, comme il n'existe pas d'analyse de sol concluante, on a recours à l'analyse des tissus et à l'observation des symptômes pour diagnostiquer les carences.

L'analyse des tissus végétaux a aussi ses limites. Il faut souvent faire appel à un spécialiste pour en interpréter les résultats, car l'analyse des tissus végétaux n'indique généralement pas la cause de la carence ni la quantité d'engrais nécessaire pour la corriger.

Échantillonnage

Le moment où l'on effectue le prélèvement des tissus a une grande incidence sur les résultats, car les niveaux d'éléments nutritifs dans la plante varient considérablement avec l'âge de celle-ci. Les résultats seront difficiles à interpréter si les échantillons sont pris à des moments autres que ceux qui sont recommandés. Cependant, les plants soupçonnés de carence en éléments nutritifs devraient être échantillonnés dès que le problème se manifeste. Il est préférable de prélever les échantillons aux endroits précis où il y a des signes de carence plutôt que dans le champ tout entier.

Les échantillons de tissus doivent être prélevés sur au moins 20 plants répartis un peu partout dans la zone choisie. Chaque échantillon doit se composer de 100 g de tissus frais. Échantillonner les zones à problème séparément. Éviter de contaminer les échantillons avec de la terre, car même une infime quantité de terre peut invalider les résultats, surtout lorsque l'analyse porte sur les oligo-éléments.

Préparation de l'échantillon

Les échantillons de tissus végétaux fraîchement cueillis doivent être expédiés sans retard au laboratoire. Si l'expédition immédiate des échantillons est impossible, on doit faire sécher les tissus végétaux afin d'en empêcher la détérioration. Faire sécher les échantillons au four à 65 °C (149 °F) ou moins, ou les faire sécher au soleil en prenant soin qu'aucune particule de terre ou de poussière ne puisse les contaminer. Éviter tout contact des tissus avec des contenants galvanisés (plaqués de zinc) ou faits de cuivre ou de laiton.

En Ontario, plusieurs laboratoires effectuent des analyses des tissus végétaux. Voir l'annexe D, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 324, pour la liste des laboratoires qui effectuent des analyses de tissus végétaux.

Analyses portant sur les oligo-éléments

Les analyses de sol reconnues par le MAAO peuvent aussi déterminer la teneur du sol en zinc et en manganèse. Dans le cas du zinc, pour la culture du maïs, la meilleure méthode consiste à associer les résultats d'analyse avec les symptômes de carence. Pour ce qui est du manganèse, l'analyse de tissus, les symptômes de carence et l'analyse de sol sont tous utiles.

Par contre, les analyses reconnues par le MAAO ne révèlent pas les teneurs du sol en bore, en cuivre, en fer et en molybdène. En général, les analyses des tissus végétaux donnent une meilleure indication des carences en ces éléments.

Prendre toutes les précautions voulues pour ne pas contaminer les échantillons de sol avec des oligo-éléments, en particulier le zinc. Ne pas utiliser de sondes à tube galvanisé (plaqué de zinc) pour échantillonner un sol dans lequel on veut déterminer les teneurs en oligo-éléments. Ne pas utiliser de contenants en métal pour ramasser et mélanger les échantillons, mais plutôt des contenants en plastique propres et en bonne condition. Les échantillons qui sont entrés en contact avec des surfaces galvanisées ne doivent pas être testés pour leur teneur en zinc. Prendre soin de ne pas laisser entrer de poussière dans les boîtes à échantillons.

Dans les champs, les carences en oligo-éléments se produisent souvent dans des zones bien délimitées et peu étendues. Le cas échéant, il est peu probable que les échantillons de sol ou des tissus végétaux prélevés à

la grandeur du champ permettent de déceler le problème. Il faut habituellement échantillonner ces zones séparément.

Acidité du sol et chaulage

L'échelle de pH s'étend de 0 à 14; elle sert à définir le degré d'acidité ou d'alcalinité du sol. Un pH de 7,0 indique un sol neutre; un pH inférieur à 7,0 indique l'acidité, alors qu'un pH supérieur à 7,0 signifie que le sol est alcalin (basique). La plupart des légumes s'accommodent bien d'un pH situé entre 6,0 et 7,5 en sol minéral et d'un pH entre 5,0 et 6,0 en sol organique ou en terre noire.

Augmentation du pH du sol

Pour augmenter le pH du sol, épandre en pleine surface de la chaux moulue et l'incorporer au sol aux doses suggérées dans les résultats d'analyses du sol. Le tableau 2–2, *Valeurs de pH pour lesquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures*, ci-contre, donne les valeurs de pH au-dessous desquelles il est recommandé de chauler et le pH cible à atteindre grâce au chaulage en fonction des différentes cultures. En Ontario, la plupart des cultures réussissent assez bien sur des sols à pH supérieurs au pH optimal pour lequel le chaulage est recommandé.

pH tampon

Des sols différents nécessitent des doses différentes de chaux pour que leur pH soit amené à un niveau souhaité, car les concentrations d'argile et de matière organique dans le sol influencent les fluctuations de pH.

Le pH du sol indique si le chaulage est nécessaire à la culture. Une analyse distincte, l'analyse du pH tampon, doit être faite pour déterminer la quantité de chaux nécessaire. Pour les sols nécessitant un chaulage (d'après leur pH), on peut déterminer l'amendement nécessaire pour que soient atteintes les différentes valeurs de pH cible correspondant à chaque culture au moyen du tableau 2–3, *Quantités de chaux nécessaires pour corriger l'acidité d'un sol, en fonction de son pH et de son pouvoir tampon*, p. 15.

Qualité de la chaux

La chaux calcique est surtout constituée de carbonate de calcium. La chaux dolomitique, qui renferme du carbonate de calcium et du carbonate de magnésium, est préconisée pour les sols dont l'analyse révèle une teneur en magnésium de 100 ou moins, car c'est une excellente source de magnésium bon marché pour les sols acides. Sur les sols dont l'analyse indique une teneur en magnésium supérieure à 100, épandre soit de la chaux calcique, soit de la chaux dolomitique.

Tableau 2–2.
Valeurs de pH pour lesquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures

Cultures	pH au-dessous duquel le chaulage est recommandé	pH cible[1]
Sols minéraux de texture moyenne et grossière (sables, loams sableux, loams et loams limoneux)		
Légumineuses vivaces, avoine, orge, blé, triticale, haricots, pois, canola, lin, tomate, framboises, fraises et toutes cultures non énumérées ci-dessous	6,1	6,5
Maïs, soya, seigle d'automne, prairie et foin de graminées, gazon, tabac	5,6	6,0
Pomme de terre	5,1	5,5
Sols minéraux à texture fine (argiles et loams argileux)		
Luzerne, choux maraîchers, rutabaga	6,1	6,5
Autres légumineuses vivaces, avoine, orge, blé, soya, haricots, pois, canola, lin, tomate, toutes cultures non énumérées ci-dessus et ci-dessous	5,6	6,0
Maïs, seigle, prairie et foin de graminées	5,1	5,5
Sols organiques (tourbes, terres noires)		
Toutes les grandes cultures et tous les légumes	5,1	5,5

[1] Dans le cas d'une rotation dont l'une des cultures nécessite un pH plus élevé que les autres (par exemple, de la pomme de terre en rotation avec du choux maraîcher), cibler le pH optimal le plus élevé.

Deux grands facteurs influent sur l'efficacité des amendements calciques. Le premier concerne la quantité d'acide qu'une quantité donnée de chaux neutralise quand elle est totalement dissoute. On l'appelle valeur neutralisante et on l'exprime en pourcentage de la valeur neutralisante du carbonate de calcium pur. On attribue la valeur de 90 à une chaux capable de neutraliser 90 % autant d'acide que le carbonate de calcium pur. En général, la valeur neutralisante de la chaux est d'autant plus élevée que sa teneur en calcium et en magnésium est grande.

Le deuxième facteur dont dépend l'aptitude de la chaux à neutraliser l'acidité réside dans la taille des particules. Par rapport à la poudre fine, les morceaux de roche calcaire offrent une moins grande surface de contact avec l'acidité du sol; ils neutralisent donc celui-ci beaucoup

Tableau 2–3.
Quantités de chaux nécessaires pour corriger l'acidité d'un sol, en fonction de son pH et de son pouvoir tampon

Quantités de chaux broyée nécessaires — en t/ha
(chaux titrant un indice de valeur agricole de 75)

Pouvoir tampon	pH cible = 7,0[1]	pH cible = 6,5[2]	pH cible = 6,0[3]	pH cible = 5,5[4]
7,0	2	2	1	1
6,9	3	2	1	1
6,8	3	2	1	1
6,7	4	2	2	1
6,6	5	3	2	1
6,5	6	3	2	1
6,4	7	4	3	2
6,3	8	5	3	2
6,2	10	6	4	2
6,1	11	7	5	2
6,0	13	9	6	3
5,9	14	10	7	4
5,8	16	12	8	4
5,7	18	13	9	5
5,6	20	15	11	6
5,5	20	17	12	8
5,4	20	19	14	9
5,3	20	20	15	10
5,2	20	20	17	11
5,1	20	20	19	13
5,0	20	20	20	15
4,9	20	20	20	16
4,8	20	20	20	18
4,7	20	20	20	20
4,6	20	20	20	20

[1] Le chaulage au pH 7,0 n'est recommandé que pour la lutte contre la hernie des crucifères.
[2] Chauler si le pH est inférieur à 6,1.
[3] Chauler si le pH est inférieur à 5,6.
[4] Chauler si le pH est inférieur à 5,1.

plus lentement — si lentement que le phénomène est négligeable. La façon de calculer l'indice granulométrique de la chaux est illustrée dans le tableau 2–4, *Indice granulométrique de la chaux — Exemple de calcul*, ci-contre.

Indice de valeur agricole

L'indice de valeur agricole sert à comparer l'aptitude relative de différentes chaux à neutraliser l'acidité du sol. L'indice tient compte à la fois de la valeur neutralisante et de l'indice granulométrique de la chaux. Une chaux ayant un indice de valeur agricole élevé a proportionnellement plus de valeur qu'une chaux à indice faible

Tableau 2–4.
Indice granulométrique de la chaux — Exemple de calcul

Grosseur des particules	% de l'échantillon		Coefficient d'efficacité		
Ne passant pas au tamis n° 10[1]	10	X	0,0	=	0
Passant aux tamis n° 10–60	40	X	0,4	=	16
Passant au tamis n° 60[2]	50	X	1,0	=	50
			Indice granulométrique	=	66

[1] Un tamis Tyler n° 10 a une ouverture de mailles de 2 mm.
[2] Un tamis Tyler n° 60 a une ouverture de mailles de 0,25 mm.

parce qu'on en épandra une moindre quantité pour obtenir des résultats semblables.

$$\text{Indice de valeur agricole} = \frac{\text{valeur neutralisante} \times \text{indice granulométrique}}{100}$$

Les doses recommandées par les services d'analyses du sol du MAAO sont fonction de chaux ayant un indice de 75. Pour peu que l'indice de la chaux soit connu, voici une équation qui permet de calculer la dose de chaux à employer :

$$\text{Dose recommandée par le rapport d'analyse de sol} \times \frac{75}{\text{Indice de valeur agricole de la chaux à utiliser}} = \text{Dose d'épandage de la chaux}$$

Par exemple, si l'analyse de sol recommande d'appliquer de la chaux à raison de 9 t/ha et que la source de chaux possède un indice de valeur agricole de 90, la dose doit être de 7,5 t/ha (9 x 75/90 = 7,5 t/ha). L'indice de valeur agricole ne donne aucun renseignement sur la teneur en magnésium.

Effet de la profondeur de travail du sol

Les doses de chaux recommandées au tableau 2–3, *Quantités de chaux nécessaires pour corriger l'acidité d'un sol, en fonction de son pH et de son pouvoir tampon*, ci-contre, devraient permettre d'élever le pH au niveau cible, dans les 15 cm (6 po) de la couche supérieure du sol. Selon que la profondeur de labour est inférieure ou supérieure à 15 cm, la quantité de chaux nécessaire pour atteindre le même pH cible augmente ou diminue proportionnellement. Quand le sol est travaillé moins profondément, les doses doivent être réduites proportionnellement. Cependant, un chaulage plus fréquent sera nécessaire.

Abaissement du pH du sol

Il est possible d'abaisser le pH des sols qui affichent des valeurs inférieures à 6,5 (de les rendre plus acides) en leur incorporant du soufre ou du sulfate d'ammonium. Cette mesure est bénéfique à certaines cultures, comme celle de la pomme de terre, pour lutter contre la gale. En règle générale, toutefois, cette intervention n'est pas bénéfiques aux cultures comprises dans la rotation. On ne peut en effet faire passer le pH de faible une année à plutôt neutre une autre année. Si le pH du sol est supérieur à 6,5, il n'est pas judicieux d'essayer d'abaisser le pH, car il faudrait une trop grande quantité de soufre ou de sulfate d'ammonium.

Recommandations visant la fertilisation

Changements de culture ou de pratiques culturales

Les besoins en matière de fertilisants révélés par l'analyse de sol du MAAO sont fonction de cultures et de pratiques culturales données. Il se peut qu'il faille apporter certains rajustements aux doses recommandées si des épandages de fumier sont faits ou si des légumineuses sont enfouies. Pour connaître les rajustements à apporter, voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23. Si la culture n'est plus la même que celle qui était visée par les recommandations initiales, les doses de fertilisants changent. Pour connaître les nouvelles doses, voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, ou le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18.

Azote

Les recommandations d'engrais azoté pour les cultures légumières sont basées sur des besoins approximatifs. Les doses recommandées sont présentées sous la rubrique *Fertilisation* des sections du chapitre 6, *Recommandations sur la gestion de chaque culture*, consacrées à chaque culture. Réduire les doses si du fumier a été épandu ou si la culture précédente comprenait des légumineuses vivaces comme la luzerne (voir *Changements de culture ou de pratiques culturales*, ci-dessus).

Pour conserver à la culture toute sa qualité et éviter toute pollution des eaux souterraines et de surface, il faut s'assurer que l'apport total d'azote biodisponible provenant notamment d'engrais et de fumier n'excède jamais les besoins de la culture.

Phosphate et potasse

Les recommandations touchant le phosphate et la potasse faites dans la présente publication sont basées sur les résultats des analyses de sol reconnues par le MAAO. Les recommandations visant les différentes cultures sont indiquées au tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et au tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, et au tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18. N'utiliser ces tableaux qu'avec les résultats des analyses de sol reconnues par le MAAO. Les services d'analyse non reconnus peuvent utiliser des agents d'extraction qui prélèvent des quantités différentes de nutriments, ce qui mène à des recommandations erronées si on les utilise avec les tableaux du MAAO.

Lorsqu'il est impossible d'obtenir une analyse du sol, on pourra évaluer les besoins à l'aide des tableaux pour peu qu'on observe les directives suivantes :

- Si le champ a été fertilisé régulièrement depuis un certain nombre d'années ou s'il a été fortement fertilisé au cours des dernières années, utiliser l'une des doses de phosphate et de potasse recommandées pour la teneur cotée MOYENNE.
- Si le champ a reçu peu d'engrais dans le passé, utiliser l'une des doses recommandées pour la teneur cotée BASSE.

Les sols dont la teneur en phosphore est cotée EXCESSIVE contiennent beaucoup plus de phosphore biodisponible qu'il est nécessaire pour la plupart des cultures. Les risques de contamination des eaux de surface par le phosphore peuvent augmenter quand l'analyse de sol révèle des taux élevés de phosphore. En effet, comme le phosphore se lie fermement aux particules du sol, les déplacements des particules de sol entraînées par l'érosion sont un facteur primordial dans la détermination des risques de contamination des eaux de surface.

Dès que les analyses de sol révèlent des taux de phosphore très élevés ou excessifs, les applications de quelque source de phosphore que ce soit (fumier, engrais, résidus de végétaux, etc.) doivent être fonction de l'indice de phosphore. L'indice de phosphore évalue le risque relatif de contamination des eaux de surface par les applications

Tableau 2–5.
Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale

Teneur en phosphore d'après l'analyse de sol (ppm de P dans le sol)	Cote	Quantités de phosphate nécessaire (P_2O_5) en kg/ha								
		Haricot de Lima, haricot mange-tout, pois	Radis	Asperge (en production), maïs sucré	Betterave à sucre	Betterave, carotte, épinard, laitue, oignon, panais, raifort, rutabaga	Pomme de terre	Citrouille, concombre, courge, melon brodé, melon d'eau, tomate[1]	Céleri, rhubarbe	Asperge (pépinière et jeunes griffes), aubergine[1], brocoli[2], chou[2], chou de Bruxelles[2], chou-fleur[2], poivron[1]
0–3	Basse	80	80	110	150	180	200	230	230	270
4–5		60	70	100	140	170	200	230	230	260
6–7		50	60	90	140	170	190	220	220	250
8–9	Moyenne	40	60	70	130	160	190	220	220	240
10–12		30	50	50	130	160	180	210	220	230
13–15		20	50	20	120	150	170	190	210	220
16–20	Haute	0	40	20	100	140	160	170	190	200
21–25		0	40	20	90	120	140	140	160	170
26–30		0	30	20	70	100	120	110	140	140
31–40	Très haute	0	30	0	50	80	90	80	110	110
41–50		0	20	0	30	50	50	50	80	80
51–60		0	0	0	0	30	30	30	50	50
61–80	Excessive	0	0	0	0	0	30	0	0	0
80+		0	0	0	0	0	30	0	0	0

[1] Au repiquage des tomates, des poivrons, des aubergines : appliquer une solution de démarrage, telle que 1 L de 10-34-0 par 100 L d'eau, ou 1 L de 6-24-6 par 75 L.

[2] Plants de brocoli, de chou de Bruxelles, de chou et de chou-fleur : si l'on n'incorpore pas d'insecticide dans l'eau de repiquage, appliquer une solution de démarrage riche en azote telle que le 20-20-20 à raison de 1 kg/200 L. Par temps très chaud et en sol sableux sec, réduire de moitié la concentration.

faites à un endroit précis. Il permet également de déterminer la dose maximale de phosphore à appliquer si du fumier est épandu, ainsi que la distance à observer par rapport aux cours d'eau. Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *Détermination de l'indice-phosphore dans un champ*, commande n° 98-080.

Certains sols argileux ou loams argileux sont naturellement riches en potassium et ne nécessitent donc aucun engrais potassique. Il est impossible de déterminer exactement les besoins d'une culture en potassium sans une analyse du sol.

Magnésium

Le magnésium est un élément fertilisant ordinairement présent en abondance dans un grand nombre de terres en Ontario. Pour la plupart des cultures, si le sol renferme une teneur en magnésium inférieure à 20, selon une analyse reconnue par le MAAO, un apport en magnésium est nécessaire. En Ontario, les sols affichant des teneurs en magnésium aussi faibles que 20 sont rares.

Si le pH du sol est inférieur à 6,0, le moyen le plus efficace et le moins coûteux d'enrichir le sol en magnésium est d'épandre de la chaux dolomitique. Si le pH est supérieur à 6,0 et que le résultat de l'analyse de sol est de 20 ou moins, on peut faire un apport de magnésium au moyen soit de sulfate de magnésium, soit de sulfate de magnésie potassique. Appliquer 30 kg de magnésium élémentaire soluble/ha. Ces deux sources de magnésium coûtent en général plus cher que l'apport de magnésium par la chaux dolomitique.

Comme le potassium entrave l'absorption du magnésium par les cultures, des amendements potassiques risquent d'induire ou d'aggraver une carence en magnésium. C'est pourquoi il importe de surveiller la teneur en potassium

Tableau 2–6.
Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale

Teneur en potassium d'après l'analyse de sol (ppm de K dans le sol)	Cote	Quantités de potassium (K_2O) nécessaire en kg/ha									
		Radis	Haricot de Lima, haricot mange-tout, pois	Maïs sucré	Betterave à sucre	Citrouille, concombre, courge, melon brodé, melon d'eau, tomate (à pâte; marché du frais)	Betterave, carotte, épinard, laitue, oignon, panais, pomme de terre, raifont	Aubergine, brocoli, chou, chou de Bruxelles, chou-fleur, poivron	Céleri, rhubarbe, rutabaga[1]	Asperge	Tomate[1] (de transf., entière)
0–15	Basse	60	120	170	180	230	230	270	340	420	660
16–30		60	110	160	170	220	220	250	330	400	640
31–45		50	90	140	160	200	210	230	310	360	600
46–60		50	80	110	140	180	190	200	280	320	560
61–80		40	60	80	120	140	160	170	250	280	480
81–100		30	40	50	90	100	130	130	200	250	400
101–120	Moyenne	30	30	30	70	70	100	100	150	220	340
121–150		20	0	0	20	50	80	80	90	190	300
151–180		20	0	0	0	40	50	50	50	160	280
181–210	Haute	0	0	0	0	0	0	0	0	130	140
211–250	Très haute	0	0	0	0	0	0	0	0	80	70
250+	Excessive	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1] Pour le rutabaga et la tomate, si la teneur du sol en magnésium est inférieure à 100, il faut diminuer proportionnellement les quantités de potasse ci-dessus jusqu'à un minimum de 50 %, à 50 ppm de Mg.

Tableau 2–7.
Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire

Phosphore				Potassium				
Teneur en phosphore d'après l'analyse de sol (ppm de P dans le sol)	Cote	Quantités de phosphate (P_2O_5) nécessaire en kg/ha		Teneur en potassium d'après l'analyse de sol (ppm de K dans le sol)	Cote	Quantités de potassium (K_2O) nécessaire en kg/ha		
		Betterave, brocoli, carotte, chou, chou de Bruxelles, chou-fleur, épinard, laitue, oignon[1], panais, pomme de terre, radis	Céleri			Brocoli, chou, chou de Bruxelles, chou-fleur	Carotte, céleri, oignon, panais, pomme de terre	Betterave, épinard, laitue, radis
0–3	Basse	100	120	0–15	Basse	200	230	100
4–5		100	120	16–30		190	220	100
6–7		100	120	31–45		170	210	90
8–9		100	120	46–60		150	200	80
10–12		90	120	61–80		120	170	60
13–15		90	110	81–100		90	150	40
16–20	Moyenne	80	100	101–120	Moyenne	70	120	30
21–25		70	90	121–150		50	80	20
26–30		60	80	151–180		40	40	20
31–40	Haute	50	70	181–210	Haute	0	0	0
41–50		30	50	211–250	Très haute	0	0	0
51–60	Très haute	20	40	250+	Excessive	0	0	0
61–80	Excessive	0	0					
80+		0	0					

[1] Si les oignons viennent difficilement à maturité sur les sols organiques d'une profondeur inférieure à 40 cm, il peut être nécessaire d'augmenter l'apport de phosphate.

Tableau 2–8.
Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments

Élément	Épandage au sol[1]		Source	Composition	Pulvérisation foliaire	
	Élément kg/ha	Produit kg/ha			Élément kg/1000 L	Produit kg/1000 L
Calcium (Ca)[2]	–	–	chlorure de calcium	36 % Ca	1,9	5,0
	–	–	nitrate de calcium	19 % Ca	1,9	10,0
Magnésium (Mg)	120–260	2 t/ha	chaux dolomitique	6–13 % Mg	–	–
	30	300	sels d'Epsom	10,5 % Mg	1,9	18
	30	300	sulfate de magnésie potassique	11 % Mg	–	–
Bore (B)	1,0–3,0		diverses sources possibles	12–21 % B	0,1–0,3	–
Cuivre (Cu)	7,0–14,5	28–60	sulfate de cuivre	13–25 % Cu	0,5–1,5	2–6
	–		chélates de cuivre	5–13 % Cu	0,5–1,5	–
Manganèse (Mn)[3]	–	–	sulfate de manganèse	28 % Mn	0,5–1,0	1,8–3,6
	–	–	chélates de manganèse	5–12 % Mn	0,5–1,0	–
Molybdène (Mo)	–	–	molybdate de sodium	39 % Mo	0,1–0,25	0,25–0,6
Zinc (Zn)	4–14	11–33	sulfate de zinc	36 % Zn	0,6	1,6
	4–14	–	oxysulfate de zinc	18–36 % Zn	–	–
	–	–	chélates de zinc	9–14 % Zn	0,6	–

[1] Doubler la dose sur les terres noires, sauf pour la chaux dolomitique.
[2] Contre la maladie du cœur noir du céleri.
[3] Pour les oignons, employer 1,5–2,75 kg de Mn par 1 000 L.

du sol et de doser soigneusement les fertilisations potassiques sur des sols pauvres en magnésium.

La carotte, le céleri, la tomate et les épinards sont susceptibles de carence en magnésium. Celle-ci se manifeste d'ordinaire par le jaunissement des feuilles les plus vieilles tandis que les nervures demeurent vert foncé. Les plants de pommes de terre souffrant de cette carence ont une teinte plus claire.

Pour connaître les doses de magnésium, voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, ci-dessus.

Calcium

Les légumes cultivés dans des sols dont le pH varie de 6,0 à 7,5 souffrent rarement de carences en calcium. Certaines cultures peuvent présenter des désordres liés au calcium (p. ex. pourriture apicale chez la tomate et maladie du cœur noir ou brûlure apicale chez le céleri, la laitue et le chou). Ces problèmes sont causés par un mauvais transport du calcium dans la plante attribuable le plus souvent à un manque d'eau.

Plusieurs pratiques culturales permettent d'atténuer les désordres liés au calcium. Une utilisation efficace de l'azote contribue à prévenir une croissance végétative excessive. De bonnes pratiques de gestion du sol assurent le développement d'un système racinaire ayant un bon volume et favorise l'assimilation de l'eau et des éléments nutritifs. Une irrigation à point nommée prévient les carences en calcium dans la plante. Pour les doses de calcium, voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, ci-dessus.

Oligo-éléments

Les cultures ont des réactions très variables aux apports d'oligo-éléments. Certaines y réagissent fortement, surtout lorsque les concentrations d'oligo-éléments dans le sol sont faibles. D'autres ont une réaction plutôt moyenne et d'autres encore ont une réaction faible et ce, même lorsque les concentrations d'oligo-éléments dans le sol sont très faibles.

Le tableau 2–9, *Réaction des cultures aux apports d'oligo-éléments*, p. 20, indique la réaction de diverses cultures légumières aux apports d'oligo-éléments. Il est important de comprendre qu'une réaction forte ne signifie pas que la culture a toujours besoin d'un apport d'oligo-éléments. Il se produit une réaction à l'application d'un élément nutritif lorsque le sol est déjà pauvre en cet élément nutritif.

Tableau 2–9.
Réaction des cultures aux apports d'oligo-éléments[1]

Culture	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Fe
Asperge	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moy.
Avoine	Forte	Faible	Forte	Faible	Faible	Moy.
Betterave à sucre	Forte	Moy.	Moy.	Moy.	Moy.	Forte
Betterave de table	Forte	Forte	Forte	Moy.	Forte	Forte
Brocoli	Moy.	Forte	Moy.		Forte	Forte
Carotte	Moy.	Moy.	Moy.	Faible	Faible	
Céleri	Moy.	Forte	Moy.		Faible	
Chou	Moy.	Moy.	Moy.	Faible	Moy.	Moy.
Chou-fleur	Moy.	Forte	Moy.		Forte	Forte
Concombre	Forte	Faible	Moy.			
Épinard	Forte	Moy.	Forte	Forte	Forte	Forte
Haricot mange-tout	Forte	Faible	Faible	Forte	Moy.	Forte
Laitue	Forte	Moy.	Forte	Moy.	Forte	
Maïs sucré	Forte	Moy.	Moy.	Forte	Faible	Moy.
Navet	Moy.	Forte	Moy.		Moy.	
Oignon	Forte	Faible	Forte	Forte	Forte	
Orge	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Panais	Moy.	Moy.	Moy.		Faible	
Pois	Forte	Faible	Faible	Faible	Moy.	
Poivron	Moy.	Faible	Faible		Moy.	
Pomme de terre	Forte	Faible	Faible	Moy.	Faible	
Radis	Forte	Moy.	Moy.	Moy.	Moy.	
Tomate	Moy.	Moy.	Forte	Moy.	Moy.	Forte

Mn = manganèse B= bore Cu = cuivre
Zn = zinc Mo = molybdène Fe = fer

[1] Tableau reproduit avec l'autorisation des auteurs de la publication E486, *Secondary and Micronutrients for Vegetables and Field Crop* (tableau 3, *Relative response of selected crops to micronutrient fertilizers*) du Michigan State University Cooperative Extension.

Ne pas combiner d'oligo-éléments à des solutions insecticides, fongicides ou pesticides à pulvériser, sauf si leur compatibilité est précisée dans les indications du fabricant ou a été éprouvée par l'expérience.

Des mélanges ou des concentrations d'oligo-éléments dans l'engrais de démarrage peuvent causer des réactions de phytotoxicité, surtout si les conditions météorologiques sont mauvaises. Pour connaître les taux d'application des oligo-éléments, voir le tableau 2–8, p. 19.

Bore

Le bore est à utiliser avec prudence, car la marge est faible entre une dose convenable et une dose toxique. Avant d'appliquer du bore, prendre en considération toutes les cultures comprises dans la rotation. Certaines cultures sont en effet plus sensibles que d'autres au bore. Les réactions de phytotoxicité se manifestent donc à des doses plus faibles dans certaines cultures que dans d'autres. Le bore est requis dans certains sols pour la culture du rutabaga, de la carotte, du céleri, de la betterave, de l'épinard et des choux maraîchers. Les carences en bore se produisent assez souvent par temps sec. Toutefois, comme la réaction aux apports de bore n'est pas constante, aucune analyse de sol sûre n'a pu être élaborée jusqu'à maintenant. Par contre, l'observation des plants et l'analyse des tissus végétaux peuvent aider à prévoir les besoins en bore.

Par manque de bore, les jeunes tissus se nécrosent, les plantes croissent peu, se fendillent, noircissent et se déforment. En outre, chez la betterave et l'épinard, les feuilles se tordent et les pétioles se couvrent de taches claires. Les racines peuvent être atteintes de nécrose interne (maladie du cœur) ou de chancres en surface.

Le brocoli et le chou-fleur présentent des feuilles enroulées, des bourgeons déformés, des tiges creuses et des inflorescences brunes (cœur brun). Des dégénérescences se forment à l'intérieur du chou, et ses côtes deviennent creuses. Les pétioles du céleri se couvrent de stries brun rougeâtre (gerçures), et des nécroses internes spongieuses envahissent le rutabaga (cœur brun).

L'épandage de bore sur les sols minéraux ne s'est pas révélé concluant à tout coup; en général, les pulvérisations foliaires agissent mieux et plus vite. Il faut traiter les jeunes plantes quand elles atteignent 8 cm et répéter parfois la pulvérisation.

Sur demande, les fabricants peuvent mélanger des ingrédients boratés dans les engrais ordinaires. **Le bore ne doit pas être épandu en bandes.** Pour connaître les doses permettant de corriger une carence en bore, consulter le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Cuivre

Les analyses de sol ne sont pas révélatrices de la teneur en cuivre dans les terres de l'Ontario, mais l'analyse des tissus végétaux donne cette information. Le cuivre est rarement déficient dans les sols minéraux excepté peut-être lorsque la terre est très sablonneuse. Il peut toutefois

manquer dans les sols organiques. L'analyse des tissus est le meilleur moyen de déceler cette carence.

Les feuilles d'une laitue pauvre en cuivre perdent leur fermeté (feuilles en oreille de lapin), et sont atteintes de chlorose; les tiges et les bords des feuilles se décolorent. L'oignon se couvre de minces pelures jaune pâle qui altèrent son aspect et sa faculté de conservation. Le manque de cuivre rend la carotte plus pâle.

Les pulvérisations foliaires de sulfate de cuivre doivent se faire avec la plus grande prudence, car le feuillage peut être facilement endommagé. Pour connaître les doses et les traitements cupriques, voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lorsque des sols organiques sont mis en culture pour la première fois, enrichir le sol de cuivre chaque année pendant les trois premières années, à raison de 14 kg de cuivre/ha. Par la suite, faire aux deux ans des applications de 5 kg de cuivre/ha. Les apports de cuivre sur les terres noires contribuent à atténuer l'affaissement du sol. Voir la rubrique *Affaissement des sols tourbeux et des terres noires*, p. 29.

Manganèse

Les carences en manganèse se manifestent habituellement par un jaunissement internervaire, d'abord sur les feuilles les plus jeunes, puis sur la plante tout entière. Sur les plants de betterave, les feuilles roussissent, se recroquevillent et cessent de croître. Le haricot, la laitue, le céleri et l'oignon sont également sensibles aux carences en manganèse.

Le manganèse est moins facilement assimilable dans les sols à pH élevé. Il est donc important de ne pas ajouter plus de chaux que nécessaire pour corriger le degré d'acidité du sol. Pour connaître les fourchettes des teneurs critiques, voir le tableau 2–10, *Indice de la biodisponibilité du manganèse*, ci-contre. Cet indice reconnu par le MAAO indique la biodisponibilité relative du manganèse selon le pH du sol.

Les pulvérisations foliaires de manganèse, qui s'avèrent plus efficaces que les épandages, doivent avoir lieu quand les plantes sont au tiers de leur croissance ou plus tôt si on craint une carence. Il faut parfois deux pulvérisations ou même plus, faites à 10 jours d'intervalles, pour corriger la carence. Le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19, indique les doses et les sources de manganèse.

Tableau 2–10.
Indice de la biodisponibilité du manganèse

Teneur du sol en manganèse[1]	Mesures suggérées
Supérieure à 30	La biodisponibilité du manganèse est adéquate pour la plupart des cultures.
Entre 15 et 30	La biodisponibilité du manganèse est adéquate pour la plupart des cultures.
Inférieure à 15	La biodisponibilité du manganèse est à peine suffisante pour l'oignon, la laitue et la betterave.
Inférieure à 8	Bien que la biodisponibilité du manganèse soit assez faible, les cultures autres que celles de l'oignon, de la laitue et de la betterave risquent peu d'en souffrir.

[1] Ces valeurs donnent une indication de la biodisponibilité du manganèse; elles sont fondées sur la quantité de manganèse extractible et sur le pH du sol.

Molybdène

Les symptômes de carence en molybdène dans les cultures de choux maraîchers sont d'abord le recourbement des bords du limbe (feuilles en cuiller) et le jaunissement internervaire des jeunes feuilles. À mesure que les feuilles poussent, la torsion de leur nervure médiane et la croissance désordonnée des tissus du limbe leur donnent l'allure d'un fouet.

Les premiers symptômes de carence en molybdène dans les autres légumes sont semblables à ceux de la carence en azote. Les symptômes ultérieurs sont la marbrure internervaire et les boursouflures chlorotiques des feuilles, le recourbement du bord du limbe qui prend un aspect grillé, la crispation et la torsion des jeunes feuilles.

La carence se produit plus souvent en sol sableux acide. La biodisponibilité du molybdène s'accroît avec l'élévation du pH du sol. Aussi, le chaulage des sols acides peut-il être un bon moyen de corriger ce type de carence. Une carence peut se produire même en sols neutres si une culture intensive a épuisé les réserves de molybdène dans le sol.

Pour connaître les doses recommandées de molybdène, voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19. On peut aussi ajouter du molybdène à l'eau de repiquage, à raison de 30–40 g de molybdate de sodium/100 L d'eau, en donnant 0,3 L de cette solution à chaque plant.

Zinc

En Ontario, le maïs et l'oignon sont des cultures qui sont susceptibles de manifester des carences en zinc.

Tableau 2–11.
Interprétation des résultats d'analyse sur le zinc

Teneur du sol en zinc[1]	Mesures suggérées
Supérieure à 200	Il y a lieu de soupçonner une contamination de l'échantillon ou du champ.
Entre 25 et 200	La biodisponibilité du zinc est adéquate pour la plupart des cultures de plein champ.
Entre 15 et 25	La biodisponibilité du zinc est adéquate pour la plupart des grandes cultures; cependant, elle est à peine suffisante pour le maïs. Si le champ n'est pas uniforme en ce qui concerne sa texture, son pH ou sa vulnérabilité à l'érosion, il peut s'avérer avantageux d'en traiter certaines parties avec du zinc. Des symptômes de carence au stade 4–6 feuilles signifient une carence certaine en zinc.
Inférieure à 15	Le maïs est déficient en zinc et celui-ci devrait être appliqué avec l'engrais.

[1] Ces valeurs donnent un indice de la biodisponibilité du zinc; elles sont fondées sur la quantité de zinc extractible et sur le pH du sol.

Bien qu'on ait signalé des carences en zinc dans les haricots dans d'autres régions, celles-ci s'avèrent plutôt rares en Ontario. Une haute teneur en phosphore dans le sol et (ou) dans l'engrais peut causer une carence en zinc ou l'aggraver. Appliquer seulement la quantité recommandée de phosphore. L'utilisation de fumier animal peut prévenir ou amoindrir les carences en zinc.

Il est possible de prévenir une carence en zinc en épandant un engrais riche en zinc à raison de 4 kg de Zn/ha. On peut même corriger une carence pour 3 ans en épandant en pleine surface jusqu'à 14 kg de Zn/ha. Cependant, on ne doit pas épandre en bandes plus de 4 kg de Zn/ha. Au début de la saison, des pulvérisations foliaires peuvent permettre de corriger une carence en zinc après l'apparition des symptômes. Les mesures proposées dans le tableau 2–11, *Interprétation des résultats d'analyse sur le zinc*, ci-dessus, sont fondées sur le pH du sol. Pour connaître les doses de zinc, voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Rajustements des doses recommandées

Rajustements après enfouissement de légumineuses

Quand on retourne dans le sol un gazon composé de légumineuses vivaces comme la luzerne, le lotier et le trèfle, on met à la disposition de la culture suivante une quantité appréciable d'azote. Le tableau 2–12,

Tableau 2–12.
Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses

Composition de l'engrais vert	Quantité d'azote à retrancher de la dose recommandée, quelle que soit la culture (kg de N/ha)
Moins de ⅓ de légumineuses	0
De ⅓ à ½ de légumineuses	55
½ ou plus de légumineuses	100
Légumineuses vivaces semées et enfouies au cours de la même saison	45[1]
Déchets de soya et de haricots secs	0

[1] Valable lorsque le peuplement de légumineuses est dense et d'une hauteur supérieure à 40 cm.

Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses, ci-dessus, indique les quantités d'azote à retrancher de la dose recommandée dans les cultures qui font suite à une culture de légumineuses enfouie comme engrais vert.

Fumier

Les nombreuses fermes d'élevage de l'Ontario génèrent plus de 33 millions de tonnes métriques de fumier annuellement. Pour tirer parti des avantages économiques du fumier sans le faire au détriment de l'environnement, l'agriculteur doit bien gérer les éléments nutritifs provenant de ce fertilisant.

Valeur du fumier

On sous-estime souvent la valeur du fumier pour les cultures. Le fumier contient de l'azote, du phosphore et de la potasse, mais aussi de nombreux éléments nutritifs secondaires et oligo-éléments, mais pas nécessairement dans les proportions qu'il faut compte tenu des conditions de sol et de culture. Voir le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23.

Le fumier contient aussi de la matière organique précieuse pour donner au sol sa structure et la maintenir.

Valeur à long terme du fumier

L'analyse de sol est le meilleur moyen d'évaluer la biodisponibilité à long terme du phosphore (P), du potassium (K), du magnésium, du zinc ou du manganèse provenant d'épandages antérieurs de fumier. À la longue, l'épandage de grandes quantités de fumier peut amener de fortes concentrations dans le sol de P et de K assimilables. Les fumiers enrichissent aussi le sol d'autres

Tableau 2–13.

Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier

Données fondées sur une moyenne des résultats d'analyse de plus de 700 échantillons. Les données varient considérablement d'un fumier à l'autre, si bien que l'analyse reste la meilleure indication des éléments nutritifs assimilables.

Type de fumier	Moyenne de matière sèche	Azote assimilable[1] printemps, 1 jour	Azote assimilable[2] au printemps, sans enfouissement	P_2O_5 assimilable[3]	K_2O assimilable[4]
		kg/1000 L (lb/1000 gal)			
Lisier — bov. laitiers	6,5 %	1,6 (16)	0,6 (6)	0,7 (7)	3 (30)
Lisier — porcs	3,6 %	2,6 (26)	0,7 (7)	1,1 (11)	2 (20)
Lisier — volaille	8,0 %	6,1 (61)	1,7 (17)	2,5 (25)	3,4 (34)
		kg/tonne (lb/tonne impériale)			
Biosolides secs	36 %	1,5 (3)	0,75 (1,5)	11 (22)	0 (0)
Fumier complet — volaille	49 %	11,5 (21)	6 (12)	9 (18)	12,5 (25)
Fumier complet — bov. laitiers	20 %	1,5 (3)	0,7 (1,4)	1,5 (3)	5,5 (11)
Fumier complet — bov. de boucherie	27 %	1,5 (3)	0,75 (1,5)	1,5 (3)	7 (14)

[1] Azote en fonction d'un épandage au printemps avec enfouissement dans les 24 heures qui suivent.
[2] Azote en fonction d'un épandage au printemps sans enfouissement (c.-à-d. laissé à la surface du sol pendant plus de 7 jours).
[3] On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du phosphate provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 40 % de celle du phosphate contenu dans les engrais commerciaux.
[4] On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité de la potasse provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 90 % de celle de la potasse contenue dans les engrais commerciaux.

éléments nutritifs et de matière organique qui peuvent avoir une certaine valeur à long terme.

Une proportion de 50 à 60 % de l'azote qui est assimilable par les plantes et qu'on retrouve dans le fumier est utilisée par les plantes ou se perd durant la première saison de croissance qui suit l'épandage. L'azote organique restant devient assimilable en petites quantités qui diminuent graduellement au cours des années qui suivent. En général, la quantité d'azote laissée par application d'une année antérieure est trop faible pour avoir une influence réelle sur les recommandations d'azote visant une culture. Cependant, lorsque du fumier est appliqué régulièrement sur un champ, la concentration d'azote résiduel assimilable par une culture peut atteindre un niveau important.

Analyse du fumier

Il faut faire analyser le fumier étant donné que sa teneur en éléments nutritifs varie d'une ferme à l'autre, particulièrement en ce qui a trait aux concentrations de phosphore et de potasse. Le genre d'élevage, la ration, la litière, les liquides qui s'ajoutent au fumier et le mode de stockage du fumier sont autant de facteurs qui influencent en bout de ligne les concentrations d'éléments nutritifs.

Plusieurs laboratoires en Ontario offrent des services d'analyse du fumier. Voir l'annexe D, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 324. Faire analyser le fumier après qu'on a bien agité ou mélangé le fumier, à la suite de chaque vidange de la cellule de stockage (p. ex. au printemps et à l'automne) ou chaque fois qu'une nouvelle source de fumier est utilisée. Après plusieurs analyses d'une source de fumier donnée, il se dégagera une tendance dans les résultats, et l'échantillonnage pourra n'être fait par la suite que lors de changements majeurs touchant la ration ou d'autres facteurs de gestion.

Pour envoyer un échantillon aux fins d'analyse au laboratoire, remplir la moitié d'un contenant en plastique d'une capacité de 2 L, le fermer, l'insérer dans un sac de plastique et le garder dans un endroit frais jusqu'au moment de l'expédier. L'analyse doit porter sur l'azote total, l'azote ammoniacal (NH_4-N), le phosphore, le potassium et la matière sèche. Les résultats d'analyse transmis par les laboratoires de l'Ontario indiquent les pourcentages d'azote, de phosphore, de potassium et de matière sèche ainsi que la quantité d'azote ammoniacal exprimée en mg/kg (ou ppm). Les pourcentages de phosphore et de potassium provenant du fumier sont convertis en équivalents de P_2O_5 et de K_2O. Les laboratoires indiquent aussi dans quelle mesure il faut réduire les apports d'engrais

commercial. Le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23, fait le résumé des quantités moyennes de nutriments que renferment différents types de fumier.

Épandage du fumier

Les résultats des analyses de sol et les objectifs de rendement déterminent le taux maximal qu'il est rentable d'épandre et/ou les doses d'engrais complémentaires. Si le fumier doit à lui seul combler tous les besoins en azote d'une culture de maïs, les concentrations de P et de K appliquées dépassent généralement les quantités assimilables par la culture, de telle sorte que les concentrations de ces éléments dans le sol iront en augmentant.

En ce qui a trait aux épandages de lisier (fumier liquide) dans une culture de maïs, un compromis raisonnable consiste à chercher à combler entre les deux tiers et les trois quarts des besoins en azote de la culture. La libération de l'azote est beaucoup moins prévisible avec le lisier qu'avec le fumier complet (solide) en raison de la forte teneur en carbone de la litière.

De nombreux agriculteurs sont aux prises avec le problème du compactage du sol et doivent composer, entre autres, avec les difficultés de drainage et le manque d'aération du sol qui en découlent. Le meilleur moyen d'atténuer ou d'éviter le compactage du sol est d'épandre le fumier lorsque le sol est sec. Il faut aussi prendre soin de maintenir la charge des camions en deçà d'environ 5 tonnes imp./essieu. Voilà des points qui méritent d'être pris en considération dans le choix du matériel d'épandage et dans le calendrier d'épandage (c.-à-d. l'épandage l'été, le printemps ou l'automne). Les épandages de printemps sont souvent effectués sur des champs qui sont trop mouillés; il n'est pas rare qu'on puisse localiser les travées empruntées par le matériel simplement à partir des bandes de cultures rabougries dans le champ.

> De plus amples renseignements concernant le fumier et les valeurs nutritives sont fournis dans la publication 611F, *Manuel sur la fertilité du sol*.

Préoccupations environnementales soulevées par le fumier

Toujours prendre bien soin d'éviter que le fumier ne contamine les sources d'eaux de surface et d'eaux souterraines. Si du fumier est épandu sur des sols nus, l'azote risque d'être emporté par ruissellement. Les particules de sol riches en phosphore peuvent aussi être emportées vers les cours d'eau à la faveur de l'érosion du sol. Les pratiques de conservation du sol peuvent réduire les risques que les éléments nutritifs ne polluent les cours d'eau.

La contamination des eaux souterraines peut se produire par infiltration des nitrates au travers des fissures et des trous ou par leur lessivage au travers de la porosité du sol. Cette contamination est encore plus à craindre là où le substratum rocheux est recouvert d'une mince couche de sol, là où la nappe phréatique se trouve près de la surface ou dans les sols très sableux.

On déconseille de faire des épandages de fumier l'hiver et au début du printemps en raison des risques de ruissellement vers les eaux de surface. S'il faut absolument, une année, faire des épandages durant l'hiver, il importe de limiter les épandages aux champs qui, par leur situation, posent un minimum de risques de contamination des eaux de surface par le ruissellement.

On ne doit jamais épandre de lisier à moins de 10 m (33 pi) d'un cours d'eau. Dans le cas du fumier complet, la distance à observer est de 5 m (16 pi).

Les effluents des réseaux de drainage souterrain peuvent devenir contaminés si du fumier pénètre dans un puisard ou s'infiltre jusqu'aux drains agricoles. Dans le cas du lisier, maintenir une zone tampon de 10 m (33 pi) autour d'un puisard ou d'une entrée de surface. Dans le cas du fumier complet, cette distance doit être de 5 m (16 pi). Il est recommandé de travailler le sol avant l'épandage de lisier.

Craintes concernant la salubrité des aliments

Les cultures légumières et fruitières peuvent devenir contaminées au champ si elles entrent en contact avec des microbes responsables de maladies chez l'être humain. Ces microbes peuvent provenir de fumures organiques (fumier) et de composts à base de fumier. Elles peuvent contaminer les fruits ou les légumes lorsque ceux-ci touchent directement le sol ou s'ils sont atteints par des éclaboussures boueuses pendant une pluie. Certaines souches de *E. coli*, de *Salmonella* et de *Campylobacter* sont de bons exemples de tels microbes dangereux.

On connaît peu de choses sur la persistance des microbes dangereux dans le fumier. Un compostage bien conduit du fumier, pendant lequel celui-ci est échauffé à une certaine température pendant un certain temps, présente l'avantage de décimer les populations de la plupart des agents pathogènes. Du fumier vieilli (fumier gardé en tas et retourné à l'occasion) peut contenir beaucoup plus d'agents pathogènes que du fumier de compost (fumier

retourné et mélangé fréquemment et pour lequel on maintient et contrôle la température).

Par contre, le compostage n'élimine pas nécessairement tous les agents pathogènes de sorte qu'il faut prendre certaines précautions. L'enfouissement du fumier dans le sol n'élimine pas le risque de contamination microbienne des fruits et des légumes, mais le réduit nettement. Pour plus d'information sur les questions de salubrité des aliments touchant les cultures légumières, voir la section *Salubrité des aliments*, p. 46.

Biosolides

Les biosolides de source non agricole peuvent être une source utile d'éléments nutritifs et de matière organique. L'utilisation de biosolides a donné lieu à la publication de lignes directrices par le MAAO et le ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario (MEÉO). Un certificat d'autorisation est exigé pour épandre des biosolides sur des terres. Ce certificat est délivré par le MEÉO. Chaque fois qu'une entreprise épand des biosolides sur une terre, elle doit fournir à l'agriculteur une analyse de leur teneur en éléments nutritifs. Dans les 12 mois qui précèdent la récolte, il est interdit d'épandre des boues d'épuration provenant d'usines de traitement des eaux usées municipales sur des terres servant à la production de légumes.

Engrais

Les engrais azotés sont disponibles sous forme solide ou liquide. Bien qu'il y ait des restrictions à l'emploi de ces deux types d'engrais (voir *Phytotoxicité des engrais*, p. 26), les différentes sources donnent des rendements identiques dans la plupart des cas. Le producteur doit faire son choix en tenant compte de la disponibilité, du matériel dont il dispose et du coût de l'azote au kilogramme, plus le coût d'application.

Les doses d'azote recommandées dans les sections du chapitre 6, *Recommandations sur la gestion de chaque culture*, p. 59, consacrées aux différentes cultures sont exprimées en kilogrammes d'azote élémentaire (N) et non en kilogrammes d'engrais. Les pourcentages d'éléments fertilisants dans différents engrais simples se trouvent dans le tableau 2–14, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, ci-contre, et le tableau 2–15, *Engrais — Éléments secondaires et oligo-éléments*, p. 26.

Certains fabricants d'engrais chimiques offrent, en plus des produits mentionnés dans le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19, des prémélanges qui contiennent un ou plusieurs oligo-éléments.

Tableau 2–14.
Engrais —
Éléments nutritifs primaires

Engrais azotés	Présentation	Azote (% N)
Nitrate d'ammonium	Sèche	33–34
Urée	Sèche	45–46
Sulfate d'ammonium	Sèche	20
Calcium-nitrate d'ammonium	Sèche	27
Nitrate de calcium	Sèche	15.5
Ammoniaque liquide	Liquide[1]	20
Urée-nitrate d'ammonium	Liquide	28
Ammoniac anhydre	Liquide[1]	82

Engrais phosphatés	Phosphate (% P_2O_5)
Superphosphate simple	20
Superphosphate triple	44–46
Phosphate monoammonique	48–52
Phosphate diammonique (18-46-0)	46

Engrais potassiques	Potasse (% K_2O)
Muriate de potassium (chlorure de potassium)	60–62
Sulfate de potassium	50
Sulfate de magnésie potassique (11 % Mg)	22
Nitrate de potassium (13-0-44)	44

[1] Liquide sous pression.

Concentration de sels dans les sols agricoles

De fortes concentrations de sels dans le sol peuvent empêcher ou retarder la germination des graines ou encore tuer des plantules ou ralentir considérablement leur croissance.

À l'état naturel, les sols de l'Ontario sont pauvres en sels solubles. Ces derniers sont donc rarement la cause de problèmes au champ, et les concentrations de sels solubles ne sont pas analysées systématiquement par les laboratoires. Toutefois, il est fréquent que les plants de légumes à repiquer souffrent de teneurs en sels solubles extrêmes. Certaines cultures semées par semis direct souffrent également des concentrations de sel, habituellement en raison des pratiques antérieures de gestion des éléments fertilisants. Les symptômes d'excès ressemblent à ceux dus à la fonte des semis et/ou à la croissance irrégulière des plantules.

Tableau 2–15.
Engrais —
Éléments secondaires et oligo-éléments

Un certain nombre d'oligo-éléments sont disponibles sous forme de chélates, en formulations et en teneurs nutritives variées. Se référer aux étiquettes des produits. L'efficacité des produits chélatés aux doses recommandées est similaire à celle des autres formulations.

Calcium (Ca)	
Chlorure de calcium	36 % Ca
Nitrate de calcium	19 % Ca
Les matériaux de chaulage et le gypse sont aussi une source de calcium	% variable
Magnésium (Mg)	
Chaux dolomitique	6–13 % Mg
Sels d'Epson (sulfate de magnésie)	10.5 % Mg
Sulfate de magnésie potassique	11 % Mg
Bore (B)	
Borate de sodium	12–21 % B
Cuivre (Cu)	
Sulfate de cuivre	13–25 % Cu
Cuivre chélaté	5–13 % Cu
Manganèse (Mn)	
Sulfate de manganèse	28 % Mn
Molybdène (Mo)	
Molybdate de sodium	39 % Mo
Zinc (Zn)	
Sulfate de zinc	36 % Zn
Zinc chélaté	9–14 % Zn
Oxysulphate de zinc	18–36 % Zn

L'accumulation de sels solubles dans les sols provient d'épandages excessifs d'engrais et de fumiers, du lessivage du sel à déglacer sur les routes ou du déversement accidentel de produits chimiques sur la terre. De fortes concentrations de sels solubles dans une bande de fertilisation ou tout près, peuvent occasionner de graves problèmes de croissance sans pour cela modifier la concentration de sels dans le reste du sol. Une quantité donnée de sels résultera en une concentration supérieure si le sol contient peu d'eau. De plus, les sels solubles nuisent à l'absorption d'eau par les racines. C'est pourquoi la croissance de la culture est le plus affectée par les sels solubles durant les périodes de faibles précipitations ou de sécheresse.

Les sels solubles présents dans un échantillon sont facilement mesurés en laboratoire par la conductivité électrique d'une solution du sol analysé. Plus leur concentration est élevée, plus grande est la conductivité.

Le tableau 2–16, *Interprétation des lectures de conductivité des sols*, p. 27, donne l'interprétation que l'on fait des lectures de conductivité obtenues sur les sols de l'Ontario avec une solution 2:1 (eau:terre), un procédé qu'utilise le programme d'analyse de sol reconnu par le MAAO.

Phytotoxicité des engrais

Tous les sels contenus dans les engrais chimiques sont toxiques pour les racines et les graines en germination lorsqu'ils se trouvent en fortes concentrations près de celles-ci. La toxicité par unité d'élément fertilisant dépend des facteurs suivants :

- la proportion de sel contenue dans l'engrais par unité d'éléments fertilisants,
- la solubilité des sels dans le sol,
- la toxicité spécifique — la présence de certains constituants ou éléments (p. ex. l'ammoniac ou le bore) sont particulièrement toxiques.

Engrais azotés

Le nitrate d'ammonium, le phosphate monoammonique et le sulfate d'ammonium présentent une phytotoxicité égale. Ils sont d'un emploi plus sûr que l'ammoniac anhydre, l'ammoniac liquide ou l'urée. Le phosphate diammonique est plus toxique que le phosphate monoammonique, mais moins toxique que l'urée. Son emploi demande plus de précautions que le nitrate d'ammonium ou le phosphate monoammonique, en particulier pour des graines sensibles et sur les sols de texture grossière (sables et loams sableux).

Extrêmement toxiques, l'ammoniac anhydre et l'ammoniac liquide ne devraient pas être épandus à proximité des graines. Il est préférable d'effectuer les traitements de présemis perpendiculairement au sens de plantation de la culture.

L'urée est toxique quand on l'épand en bandes sur les graines ou à côté de celles-ci, mais elle est inoffensive quand on l'épand en pleine surface aux doses habituelles. Les engrais dont la teneur en azote s'élève à plus de la moitié de la teneur en phosphate contiennent souvent de l'urée.

Engrais phosphatés

Habituellement, les engrais phosphatés ne sont pas très toxiques parce qu'une part importante du phosphate est précipitée dans le sol avant que celui-ci n'atteigne les racines de la plante. La concentration de phosphore dans la solution du sol à un moment donné est très faible. Il n'y a habituellement pas de limite fixée pour les doses de phosphates pouvant être appliquées en toute sécurité sur les graines de légumes semées en pleine terre ou près de celles-ci.

Tableau 2–16.
Interprétation des lectures de conductivité des sols

Conductivité (millisiemens/cm)	Cote	Réaction des plantes
0–0,25	Faible	Convient à la plupart des plantes lorsque les doses d'engrais recommandées sont utilisées.
0,26–0,45	Moyenne	Convient à la plupart des plantes lorsque les doses d'engrais recommandées sont utilisées.
0,46–0,70	Haute	Peut réduire la levée et causer des dommages légers à sévères aux plantes sensibles au sel.
0,71–1,00	Très haute	Peut empêcher la levée et causer des dommages légers à sévères à la plupart des plantes.
1,0 et plus	Très haute	Devrait causer des dommages sévères à la plupart des plantes.

Le phosphate diammonique est le plus toxique des engrais phosphatés (voir la rubrique *Engrais azotés*, p. 26).

Engrais potassiques

Source la plus courante de potassium dans les engrais, le chlorure de potassium (KCl) est moins toxique par unité fertilisante que la plupart des engrais azotés. Le sulfate de potassium (K_2SO_4) est moins toxique que le chlorure de potassium. Le sulfate de magnésie potassique présente approximativement la même toxicité par unité de potasse que le chlorure de potassium. Le nitrate de potassium est l'une des sources de potasse les plus sécuritaires.

Engrais contenant des oligo-éléments

Les engrais contenant des oligo-éléments (bore, cuivre, fer, manganèse ou zinc) sont plus toxiques que les engrais similaires qui en sont dépourvus, et il convient de réduire les doses maximales sécuritaires. Le bore est tout particulièrement toxique et ne devrait pas être épandu en bandes.

Fertilisation foliaire

Des oligo-éléments peuvent être fournis à la culture par le truchement de la fertilisation foliaire, en particulier dans le cas où la carence est due à un la fixation de ces éléments nutritifs aux particules de sol. La quantité d'éléments nutritifs qui peut être appliquée de cette façon est limitée car la fertilisation foliaire présente un risque de brûlure des feuilles, d'autant plus grand que l'on applique plus de un oligo-élément à la fois. Bien lire l'étiquette des pesticides avant de mélanger des éléments nutritifs à la bouillie.

Directives pour l'application d'éléments fertilisants sans danger pour le semis

La toxicité des engrais varie grandement selon la teneur en eau du sol. Pour s'assurer qu'en toutes circonstances les engrais appliqués en bandes ne seront pas nocifs, il faudrait en appliquer de très faibles quantités. Les doses maximales suggérées au chapitre 6 de cette publication pourraient réduire ou retarder la germination ou la croissance dans jusqu'à 10 % des cas.

C'est pourquoi, la plupart du temps, il est recommandé d'utiliser des quantités plus faibles au semis. Si les besoins en engrais sont élevés, il est parfois préférable d'en épandre la majeure partie en pleine surface et de n'appliquer qu'une faible portion en bandes au moment du semis. Les engrais sont les plus toxiques lorsqu'ils contiennent les oligo-éléments bore, cuivre, fer, manganèse et zinc. Par conséquent, il faut souligner que les doses maximales auxquelles on peut les utiliser sans danger au moment du semis sont inférieures à celles qui sont normalement recommandées.

Épandage localisé des engrais

Le phosphore est très important pour le démarrage des cultures. Comme il ne se déplace pas facilement dans le sol, il est mieux assimilé quand il placé à proximité de la graine. Lorsqu'il s'agit de plants repiqués, l'emploi d'une solution fertilisante de démarrage, riche en phosphore, s'avère profitable, surtout si le sol est frais.

Les engrais azotés se dissolvent rapidement dans l'eau du sol et migrent aisément à travers le sol jusqu'aux racines. Du point de vue de la croissance de la culture, la localisation de l'azote revêt moins d'importance que celle du phosphore. En général, une partie des engrais azotés est épandue en pleine surface, injectée ou enfouie dans le sol avant le repiquage, souvent en vue d'accélérer la décomposition des plantes couvre-sol.

Tout excès de potassium ajouté en bandes ou dans l'eau de repiquage risque de nuire aux jeunes plants et de compromettre le rendement et la qualité de la récolte. Ces risques sont plus élevés en sols sableux et en loams sableux que dans les loams limoneux et les loams argileux. Sur des sables ou des loams sableaux à texture grossière, une partie de la fertilisation potassique doit être épandue en pleine surface et enfouie dans le sol avant le semis ou la plantation.

Épandage en bandes latérales

Dans certains cas, on réserve une bonne partie de l'azote pour l'épandage en bandes latérales. Cette pratique fait coïncider l'apport d'azote avec la phase de croissance rapide de la culture. Elle contribue également à minimiser le lessivage et empêche de stimuler à outrance la croissance végétative. On décide du moment de l'épandage en bandes latérales et de la dose à employer d'après l'aspect des plants. Sur les sols grossiers et sableux, il est conseillé d'ajouter de la potasse en même temps que de l'azote.

Fertirrigation

De nombreux engrais, et particulièrement l'azote, peuvent être appliqués au moyen du réseau d'irrigation en cours de culture. Pour plus d'information, voir la rubrique *Irrigation*, p. 44.

3. Gestion des sols

La plupart des sols réservés à la production de primeurs sont caractérisés par une texture légère. La culture légumière est en général une activité intensive qui comporte d'ordinaire un important travail du sol. Maintenir les niveaux de matière organique dans le sol constitue un défi et une démarche constante. La matière organique du sol contribue à maintenir la structure du sol, accroît son pouvoir de rétention d'eau, augmente sa capacité à retenir les éléments nutritifs et en améliore le drainage. Le maintien d'un niveau de matière organique adéquat dans le sol peut contribuer à stabiliser le rendement des cultures, en particulier au cours des années où les conditions climatiques sont défavorables.

Qualité du sol

La qualité du sol est garante de sa santé et de sa capacité à combattre l'érosion, le compactage et d'autres stress, tout en maintenant sa productivité économique. Pour définir la santé du sol, il faut considérer plusieurs facteurs. Un sol sain :

- présente une bonne structure, résiste à l'encroûtement et a subi un minimum de compactage;
- comporte des vers de terre en abondance;
- sent bon;
- décompose facilement les résidus;
- favorise le drainage, le mouvement de l'eau et possède une bonne capacité de rétention d'eau;
- favorise la levée des plantules et la croissance des racines;
- produit une culture dont la couleur et la croissance sont uniformes;
- présente des niveaux optimaux d'éléments nutritifs, de pH et de matière organique;
- souffre peu des érosions causées par le vent, l'eau et le travail du sol et peut même y résister.

Pour assurer une productivité à long terme, il convient d'évaluer la qualité du sol de chaque champ et de prendre les mesures visant à la maintenir ou à l'améliorer. Le maintien d'un sol de bonne qualité nécessite des efforts constants. Certaines mesures sont relativement faciles à prendre et peu coûteuses alors que d'autres exigent plus de travail et d'engagement. Au tableau 3–1, *Maintien ou amélioration de la qualité du sol*, p. 30, on trouve un éventail de mesures qui visent au maintien ou à l'amélioration des divers aspects de la qualité du sol.

Pour en savoir plus sur les systèmes de gestion du sol, se référer au fascicule suivant de la série *Les pratiques de gestion optimales*, réalisée en collaboration par le MAAO et Agriculture et Agroalimentaire Canada : *Gestion du sol*, commande n° BMP06F.

Affaissement des sols tourbeux et des terres noires

La décomposition (oxydation) des sols tourbeux et terres noires cultivés entraîne un abaissement progressif de leur niveau de l'ordre de 1–3 cm par an. On peut atténuer ce phénomène d'affaissement à moins de 0,05 cm par an en gardant la nappe d'eau élevée et le pH acide. Toutefois, un sol très humide (ou très acide) ne donne pas des rendements maximaux et risque d'être inondé par de fortes averses. Les baissières peuvent également s'avérer difficiles à cultiver et sont parfois le site d'une croissance inégale de la végétation.

Des études montrent qu'un apport de cuivre (Cu) a pour effet secondaire de freiner la décomposition, diminuant de moitié le taux d'affaissement. Épandre annuellement 14 kg de Cu/ha sur les sols tourbeux et les terres noires au cours des trois premières années de mise en culture et ajouter par la suite jusqu'à 5 kg de Cu/ha tous les deux ans, surtout si l'on cultive des oignons, des carottes ou de la laitue.

Travail du sol

Depuis toujours, le travail du sol a eu pour rôle de désherber et de préparer le lit de semence afin d'assurer une densité de peuplement satisfaisante et un bon

Tableau 3–1.
Maintien ou amélioration de la qualité du sol

Mesure	Commentaires
Facile/moins cher	
Recours aux cultures couvre-sol	Utiliser des cultures couvre-sol avec des racines fibreuses pour améliorer la structure du sol, surtout à sa surface. Utiliser des cultures couvre-sol avec des racines pivotantes qui pénètrent les couches de sol plus denses et offrent une protection contre l'érosion.
Analyse du sol et épandage précis d'engrais et de chaux	Un pH adéquat et une meilleure fertilité favorisent la croissance.
Travail réduit et gestion des résidus	La diminution du nombre de passages pour préparer le lit de semence : • laisse plus de résidus à la surface, ce qui donne une meilleure protection contre l'érosion; • réduit les pertes de matière organique; • laisse les agrégats de sol intacts, ce qui réduit le potentiel d'encroûtement.
Ajout de matière organique sous la forme de fumier	L'épandage périodique de matière organique permet d'améliorer la structure du sol, de même que sa capacité de rétention de l'eau et de le protéger contre l'érosion.
Mesures de lutte contre l'érosion	Des mesures simples comme des bandes tampons, des ouvrages (chutes enrochées, ou canalisations de descente), protection des sorties de drains agricoles et culture en bandes alternantes réduisent grandement l'érosion du sol. Des ouvrages plus coûteux, comme des bassins de sédimentation et de contrôle du débit contribuent à protéger les champs des pertes de sol importantes.
Changements de système de gestion ou investissements nécessaires	
Travail minimal du sol	L'adoption d'un système de travail minimal du sol ou de semis direct qui laisse encore plus de résidus à la surface, contribue à protéger le sol et à améliorer sa structure mais requiert de l'investissement, du matériel et des changements dans les pratiques de gestion.
Rotation des cultures, y compris mélange de céréales, légumineuses ou graminées	Une rotation des cultures légumières sur 3–4 ans avec des céréales, des légumineuses ou des graminées peut améliorer la structure du sol, de même que sa capacité de rétention de l'eau et le protéger contre l'érosion.
Brise-vent	Des brise-vent commencent à fournir une protection en quelques années, et les avantages durent toute une vie.
Bandes de cultures brise-vent	Ce type de brise-vent est à refaire chaque année, mais peut être adapté à bien des cultures différentes. Les bandes ainsi ensemencées protègent le sol et préviennent l'abrasion par le sable et la déshydratation de la culture en plus de procurer les avantages d'un micro-climat.
Amélioration du drainage	Les drains agricoles éliminent l'excès d'eau, permettent de respecter le calendrier des travaux, réduisent le compactage potentiel et favorisent la croissance.

rendement. Depuis quelque temps toutefois, on assiste à une évolution des méthodes de travail du sol et de culture, qui vise à supprimer entièrement le travail du sol ou à en diminuer l'intensité de manière à réduire l'érosion. Les coûts élevés du carburant et la pénurie de main-d'œuvre sont d'autres facteurs qui peuvent favoriser le travail réduit du sol.

Le choix d'un nouveau système de travail du sol doit se fonder sur la compatibilité des nouvelles pratiques culturales avec le type de sol de l'exploitation, les pentes, le drainage, le régime hydrique et la température. Il fait entrer en jeu d'importantes considérations : l'incidence du système de travail du sol sur la lutte contre l'érosion, le calendrier des travaux, les méthodes possibles de lutte contre les mauvaises herbes, les insectes et les maladies. Il n'existe aucun système de travail du sol qui soit le meilleur pour toutes les situations qui existent en Ontario à cause de l'extrême variabilité des terres, des cultures et du climat. En réalité, il pourrait y avoir une rotation des systèmes de travail du sol tout comme il y a la rotation des cultures, ce qui permettrait de choisir le système de travail le mieux adapté à chacune des cultures.

Méthodes traditionnelles de travail du sol

On désigne ainsi les façons culturales qui ont pour résultat d'enfouir la majorité des résidus de culture; après le semis suivant, moins de 30 % de la surface du sol est couverte de résidus. Pour ce faire, on pratique en général un labour avec une charrue à versoirs, puis des façons superficielles destinées à préparer le lit de semence avec divers types de machinerie.

Parmi les principaux avantages, ce système fait appel à de la machinerie classique, en vente partout. Sa souplesse permet de l'adapter à une large gamme de sols. La charrue à versoirs augmente la porosité, permet un bon échange d'air, la multiplication des racines et l'infiltration de l'eau, surtout en présence de pluies abondantes. La porosité accrue peut toutefois être réduite par un travail secondaire excessif ou dans les sols où la structure est moins stable. De nombreux producteurs de

bétail voient la charrue à versoirs comme la façon la plus efficace d'incorporer le fumier et de travailler les prés.

Parmi les principaux inconvénients, il faut noter les coûts de matériel, de carburant et de main-d'œuvre associés à la préparation du lit de semence, qui sont élevés. Avec peu ou pas de résidus, le risque d'érosions hydrique et éolienne est élevé.

Travail réduit du sol

Les systèmes de travail réduit du sol visent à laisser plus de résidus en surface, offrant ainsi plus de protection contre l'érosion que le travail du sol selon des méthodes traditionnelles. La charrue chisel est l'outil le plus fréquemment adopté pour le travail réduit du sol en Ontario. Le pulvériseur tandem et le pulvériseur déporté sont également très utilisés dans certaines régions de la province.

Les systèmes de travail réduit du sol se prêtent bien aux sols à texture légère. Ces systèmes nécessitent souvent peu de modifications, sinon aucune, aux semoirs traditionnels.

La labour à la charrue chisel avec dents vrillées produit au printemps un sol billonné, ce qui peut engendrer des coûts supplémentaires au titre du travail superficiel (plus de passages de machinerie), donner des lits de semence inégaux et conduire, à l'occasion, à un assèchement excessif du sol. Bon nombre de ces inconvénients peuvent être évités :

- en utilisant des socs bineurs sur la totalité ou une partie du chisel;
- en ajoutant une lame niveleuse des herses à l'arrière du chisel;
- en effectuant un travail superficiel au printemps.

Semis direct

Le semis direct fournit la meilleure occasion de laisser des résidus protecteurs à la surface. Cette méthode présente le meilleur potentiel de réduction des coûts de travail du sol, quoiqu'il faille lutter contre les mauvaises herbes dans presque tous les cas par l'application d'un herbicide de contact en présemis.

Plusieurs possibilités existent, à la fois dans la conception originale et les modifications qui peuvent être apportées à la machinerie existante pour que les semoirs de précision ou les semoirs à grains puissent être adaptés au semis direct. De plus en plus, des dispositifs sont offerts sur le marché qui permettent d'adapter les repiqueuses de légumes de manière à ce qu'elles puissent travailler au travers d'une couche de résidus.

Le semis direct est une technique qui peut être utilisée relativement facilement pour la culture de certains légumes. Le fait de garder des résidus de culture à la surface du sol ou les résidus laissés par une culture de couverture présente plusieurs avantages, notamment :

- la possibilité d'étouffer les mauvaises herbes;
- un obstacle au passage de certains ravageurs, comme le doryphore de la pomme de terre;
- la réduction de l'abrasion par le sable et de la déshydratation par le vent;
- une moins grande évaporation de l'eau contenue dans le sol.

Il reste qu'avec le semis direct, la lutte contre certains ennemis des cultures, l'utilisation du semoir de précision et la présence de résidus lors de la récolte mécanisée constituent des défis dans bien des cultures légumières.

Pour en savoir plus sur les systèmes de gestion du sol, se référer aux fascicules suivants de la série *Les pratiques de gestion optimales*, réalisée en collaboration par le MAAO et Agriculture et Agroalimentaire Canada : *Grandes cultures*, commande n° BMP02F, *Semis directs : Les secrets de la réussite*, commande n° BMP11F, et *Gestion du sol*, commande n° BMP06F.

Cultures couvre-sol

En Ontario, les cultures couvre-sol jouent un rôle de première importance en protégeant le sol contre l'érosion et en enrichissant le sol de matière organique, ce qui en améliore les propriétés. Les paragraphes qui suivent fournissent certaines informations sur les plantes de couverture les plus fréquemment utilisées. Voir aussi le tableau 3–2, *Propriétés des plantes couvre-sol cultivées en Ontario*, p. 32.

Graminées

Les graminées sont dotées de fines racines fasciculées qui contribuent à maintenir le sol en place et à améliorer sa structure. Les espèces de graminées qui conviennent aux plantes couvre-sol poussent rapidement et sont relativement faciles à éliminer, que ce soit chimiquement ou mécaniquement ou encore grâce aux vertus de l'hiver. Les graminées ne fixent pas l'azote provenant de l'atmosphère, mais elles peuvent accumuler d'importantes quantités d'azote provenant du sol.

Tableau 3–2.
Propriétés des plantes couvre-sol cultivées en Ontario

Espèce	Époque habituelle des semis	Taux de semis (kg/ha)	Potentiel de fixation de l'azote[1]	Rusticité à l'hiver	Éventuel problème de mauvaises herbes dû au resemis	Cote relative aux nématodes[2]	
						Nématode des racines	Nématode cécidogène
Graminées							
Ray-grass	avril-mai ou août et début septembre	13–17	modéré	le ray-grass annuel et le ray-grass d'Italie ne survivent pas bien; le ray-grass vivace survit à l'hiver.	non		
Céréales de printemps	mi-août à septembre	100–125	modéré	il est détruit par le gel intense	non	+	
Sorgho du Soudan	juin–août	50	modéré-élevé	il est détruit par le gel	non	NH[3]	
Millet perlé	juin-août	9–10	modéré-élevé	il est détruit par le gel	non	NH[3]	NH[3]
Blé d'automne	septembre-octobre	100–125	modéré-élevé	il survit bien à l'hiver	non	+	NH
Seigle d'automne	septembre-octobre	100–125	élevé	il survit très bien à l'hiver	non	+[3]	NH
Légumineuses[4]							
Vesce velue	août	20–30	faible (fixe le N)	il survit à l'hiver	non	++	+
Trèfle rouge	mars-avril	8–10	faible (fixe le N)	il survit à l'hiver	non	++	+++
Mélilot	mars-avril	8–10	faible (fixe le N)	il survit à l'hiver	non		
Dicotylédones non légumineuses							
Sarrasin	juin–août	50–60	modéré	il est détruit par les premières gelées	oui	+++	NH
Radis oléagineux[5]	mi-août à début septembre	10–14	élevé	il est détruit par le gel intense	oui	NH[3]	NH[3]

Cote relative aux nématodes : = peu ou pas hospitalier + = aptitude à servir d'hôte NH = certains cultivars ne sont pas hôtes

[1] Le potentiel d'absorption de l'azote est influencé par la date de semis, la densité de peuplement et les conditions de croissance.
[2] Des différences variétales dans les espèces de couvre-sols peuvent modifier la réaction des nématodes.
[3] Seigle : La cote sur toute la saison de croissance serait plus élevée (+++).
[4] Certaines maladies causées par *Pythium* et *Phytophthora* peuvent être plus graves après la culture d'une légumineuse couvre-sol.
[5] Les déchets de radis oléagineux peuvent s'avérer toxiques ou allélopathiques aux cultures suivantes si celles-ci suivent de trop près l'enfouissement de l'engrais vert. Laisser l'engrais vert se décomposer ou se dessécher avant de semer la culture suivante.

Ray-grass (annuel, d'Italie, vivace)

Le ray-grass peut être semé en sol nu soit au printemps, soit d'août à la mi-septembre, ou encore avec une culture-abri au printemps. Le semis à la volée dans une culture de maïs en fin juin ou début juillet donne aussi d'assez bons résultats. Le ray-grass annuel fournit le plus de rendement en vert dans l'année du semis, épiant souvent au bout de 6 à 8 semaines après le semis. Le ray-grass d'Italie (bisannuel) ne vient pas en épi l'année du semis et produit donc beaucoup moins de feuillage cette année-là. Toutefois parmi les trois espèces, c'est le ray-grass d'Italie qui a le système racinaire le plus développé et le plus dense. Le ray-grass annuel et le ray-grass d'Italie souffrent habituellement beaucoup de la destruction par l'hiver bien qu'à l'occasion une partie du peuplement puisse survivre. Le ray-grass vivace, appelé aussi ray-grass anglais, survit habituellement bien à l'hiver.

Mises en garde : L'établissement et la croissance du ray-grass peuvent être insatisfaisantes par temps très chaud et très sec. Par ailleurs, le travail du sol au cultivateur ou au pulvériseur à disques n'est généralement pas suffisant pour détruire une prairie de ray-grass au printemps. L'azote immobilisé dans le ray-grass se dégage plus lentement que chez de nombreuses autres cultures de couverture. Ainsi, le maïs après le ray-grass a souvent besoin d'un supplément de 20–30 kg d'azote/ha.

Céréales de printemps

Les céréales de printemps sont habituellement cultivées pour être enfouies comme engrais vert. Les plants qui ont été démarrés entre la mi-août et la mi-septembre auront une partie aérienne mesurant 20–40 cm aux premières gelées. En général, la culture est détruite par les gels tardifs et intenses.

On laisse parfois les resemis de céréales de printemps pousser jusqu'aux gelées, tirant ainsi profit de leur utilité comme plantes couvre-sol. Toutefois, ces peuplements peuvent être très irréguliers.

Sur les collines prédisposées à l'érosion, les céréales de printemps sont caractérisées par leur faible croissance, et il a été noté qu'elles ont tendance à s'envoler au printemps et qu'elles sont susceptibles de rendre le champ entier plus sujet à l'érosion.

Mises en garde : Lorsque les semis sont faits tôt, la culture a le temps de produire une masse végétale abondante avant les gelées. Laissé en surface à l'automne, ce tapis de résidus de culture entrave l'assèchement et le réchauffement du sol au printemps et peut donc causer de sérieux problèmes dans les cultures semées tôt.

Sorgho du Soudan et millet perlé de type fourrager

Le sorgho du Soudan et le millet perlé fourrager sont des graminées de saison chaude. Ces cultures sont extrêmement sensibles au gel. Elles ont un système racinaire très développé ainsi que des parties épigées luxuriantes. Il s'agit d'un bon choix dans les deux cas comme culture d'engrais vert destinée à enrichir le sol à la mi-été.

Faire les semis à la mi-juin, une fois toute menace de gel écartée. Ces cultures bénéficient des températures douces qui prévalent du début jusqu'à la mi-été. Environ 50 kg d'azote/ha aide la culture à atteindre une croissance maximale des parties aériennes. Un traitement herbicide de présemis est recommandé pour l'établissement de la culture.

Le fait de semer certains cultivars de sorgho du Soudan et de millet perlé de type fourrager en rotation avec des cultures horticoles de grande valeur peut avoir pour effet de réduire sous les seuils de nuisibilité les populations de nématodes parasites présents dans le sol. Il se peut qu'il faille inclure dans la rotation plus de une année d'une culture n'abritant pas de nématodes pour en réduire sensiblement les populations. Il n'est pas nécessaire d'enfouir le sorgho du Soudan et le millet perlé comme engrais vert pour enrayer les nématodes. Le millet perlé canadien de type fourrager 101 abaisse les populations de nématodes en empêchant ces derniers de se reproduire dans le système racinaire.

Mises en garde : Afin d'encourager le tallage et de fournir l'assurance que les tiges ne seront pas ligneuses et qu'elles se briseront facilement, faucher la culture avant qu'elle n'atteigne la hauteur de 1 m. Pour garantir une repousse, ne pas tondre plus ras que 15 cm.

Seigle d'automne

Le seigle d'automne peut être semé depuis septembre jusqu'à la mi-octobre, souvent après des cultures légumières. Il pousse jusqu'aux gelées et reprend sa croissance vers la fin mars ou le début avril, soit un peu avant le blé d'automne. Il croît très rapidement durant le mois de mai. On détruit le peuplement en fin d'avril ou début de mai par un travail du sol ou un traitement herbicide.

Le seigle d'automne peut être semé plus tard que toute autre culture couvre-sol sans pour autant être détruit par l'hiver. Pour qu'il couvre bien le sol et le protège contre l'érosion, on doit le semer au moins un mois avant le gel automnal. Le seigle d'automne est l'une des plantes couvre-sol les plus résistantes, les plus adaptables et les plus économiques qui existent à l'heure actuelle.

Mises en garde : Le seigle pousse très rapidement aux températures tièdes qui caractérisent le début du printemps. Il faut en surveiller la croissance afin de pouvoir le détruire au bon moment, car si on lui permet d'atteindre une taille trop élevée, le seigle risque de réduire l'humidité du sol et il peut être difficile de l'incorporer au sol. Le seigle est un hôte du nématode des racines, surtout lorsqu'il est utilisé comme culture de pleine saison.

Blé d'automne

Le blé d'automne peut être semé de la fin d'août à la fin d'octobre. Il peut être semé hors de cette période, mais les conditions météorologiques sont susceptibles de réduire la croissance maximale de ses parties aériennes. Le blé survivra à l'hiver et se mettra à pousser en avril. Le peuplement pourra être détruit par le travail du sol ou par l'application d'un herbicide. Cette plante entre en dormance plus tôt que le seigle à l'automne et commence à pousser plus tard que celui-ci au printemps.

Mises en garde : En règle générale, le blé d'automne ne laisse pas la même quantité de matière verte dans le sol et n'offre pas autant de concurrence aux mauvaises herbes que le seigle.

Légumineuses

La culture de légumineuses couvre-sol peut fixer l'azote provenant de l'atmosphère, fournissant ainsi de l'azote à la culture suivante. Elle protège aussi le sol contre l'érosion et l'enrichit de matière organique. La quantité d'azote fixée varie selon les espèces, bien qu'en règle

générale, une croissance supérieure des parties aériennes signifie la fixation de plus grandes quantités d'azote. Certaines espèces de légumineuses sont dotées d'une racine pivotante vigoureuse qui, après quelques années de culture, contribue à ameublir le sous-sol compacté.

La libération d'azote par les légumineuses peut varier. Il faut donc tenir compte de ce fait au moment d'évaluer ses besoins en engrais. Une libération excessive d'azote vers la fin de la saison risque d'entraîner une croissance végétative excessive ou l'éclatement du fruit chez les légumes-fruits comme la tomate, le poivron et le melon.

Vesce velue

Pour qu'elle constitue un bon couvre-sol durant l'hiver, la vesce velue doit être semée avant la mi-août. Elle croît lentement jusqu'aux gelées et forme un réseau racinaire fasciculé très vigoureux; sa partie aérienne est de taille moyenne. La vesce velue peut être semée dans le blé d'automne lorsque ce dernier atteint environ 20 cm de hauteur. Semée à ce stade, la vesce velue ne risque pas d'entraver la récolte du blé d'automne. Évidemment, une telle pratique donne une culture de vesce velue beaucoup plus fournie aux gelées que si les semis avaient eu lieu au mois d'août.

Les tiges rameuses reprennent leur croissance tôt au printemps (à la même époque que le blé d'automne) et peuvent atteindre une hauteur de 150 cm si on ne les coupe pas avant la maturité. Les peuplements servant d'engrais vert sont habituellement détruits par sarclage ou par désherbage chimique. Le système racinaire fasciculé de cette vesce améliore la structure du sol, et la plante entière constitue une source importante de matière organique pour le sol.

Mises en garde : La concurrence exercée par le resemis spontané de céréales peut empêcher d'obtenir au peuplement satisfaisant de vesce velue. Les sols séchants sur lesquels la vesce velue continue de croître jusqu'au début de mai risquent de manquer d'eau pour la culture suivante. Le Roundup n'est pas efficace contre la vesce velue, mais le 2-4 D, le MCPA, le Banvel ou les mélanges qui en contiennent le sont. Si des cultures sensibles aux hormones font suite à cette culture, faire les pulvérisations d'herbicides hormonaux à l'automne afin d'éviter les dommages éventuels.

Trèfle rouge

Le trèfle rouge est souvent semé à la volée dans le blé d'automne en mars ou au début d'avril, ou il est semé avec des céréales de printemps. On obtient les meilleurs peuplements à partir des semis qui sont faits tôt dans la saison. Le trèfle rouge à deux coupes produit considérablement plus de masse végétale aérienne que celui à une coupe, soit 60 cm contre 25, respectivement. Comme engrais vert, la semence commerciale produit autant que la semence sélectionnée, mais elle peut contenir plus de graines de mauvaises herbes.

C'est depuis la récolte des céréales jusqu'aux gels intenses que se produit le plus gros de la croissance du trèfle rouge. Sa destruction peut avoir lieu en automne ou au printemps par un travail du sol ou au moyen d'herbicides. À moins qu'on se serve également d'herbicides, le travail du sol avec une chisel ne réussit pas à détruire complètement le peuplement.

L'enfouissement du trèfle rouge améliore la structure du sol et fournit à la terre une quantité considérable de matière organique. Cette plante fixe l'azote et le libère graduellement pour la culture qui la suit dans la rotation. Le trèfle rouge constitue une excellente protection contre l'érosion s'il est laissé jusqu'au printemps ou s'il est détruit l'automne suivant au moyen d'herbicides.

Mises en garde : Le Roundup utilisé seul ne réussit pas habituellement à détruire le trèfle rouge; aussi vaut-il mieux se tourner vers le 2-4 D, le MCPA, le Banvel et des mélanges qui en contiennent. Si des cultures sensibles aux hormones font suite au trèfle dans la rotation, appliquer les herbicides hormonaux à l'automne pour écarter tout risque de dommages.

Mélilot

Le plus souvent, on met en terre le mélilot au mois de mars ou au début d'avril comme sous-semis du blé d'automne ou on le sème avec des céréales de printemps. Il existe des cultivars à fleurs jaunes et d'autres à fleurs blanches; ces derniers donnent des plantes un peu plus hautes.

La majeure partie de la croissance se produit une fois que la récolte des céréales est terminée, jusqu'aux gelées intenses. La partie aérienne atteint habituellement une hauteur de 30–40 cm, mais elle n'est pas dense. Le plant est supporté par une racine pivotante très robuste, qui fait en général 30 cm de long et 1 cm de diamètre au niveau du collet. Si on laisse la culture reprendre au printemps suivant, le mélilot fleurira en juillet, s'élèvera jusqu'à 180 cm, montera à graine, puis mourra. Comme engrais vert, la culture peut être détruite à l'automne ou au printemps suivant par un travail du sol ou au moyen d'herbicides.

Mises en garde : Le mélilot est très sensible à de nombreux herbicides; il ne tolère aucun produit de type phénoxy, y compris le 2-4 D.

Dicotylédones non légumineuses

Ces cultures dicotylédones ne peuvent fixer l'azote provenant de l'atmosphère, mais elles peuvent absorber des quantités importantes d'azote provenant du sol. Aucune de ces cultures n'est rustique à l'hiver, si bien que des mesures de lutte ne sont pas requises en règle générale; il ne faut toutefois pas leur permettre de monter à graine, car la semence spontanée risque de poser un problème majeur en ce qui concerne les mauvaises herbes.

Sarrasin

Comme plante couvre-sol, le sarrasin est semé le plus souvent entre la fin juin et le début août. Il croît très rapidement : en quelque six semaines, il parvient au stade de la floraison et s'élève alors d'environ 45–75 cm au dessus du sol. Ses racines, de type fasciculé, forment un réseau peu étendu. Le sarrasin ne survit pas aux premiers gels, même légers.

Le sarrasin couvre rapidement le sol, offre une bonne protection contre l'érosion pendant la saison de croissance, étouffe les mauvaises herbes annuelles et empêche les mauvaises herbes vivaces de s'installer. Une fois enfoui comme engrais vert, il fournit au sol une quantité modérée de matière organique. Cette culture ne fixe pas l'azote.

Mises en garde : Les semis effectués à la fin de l'été risquent d'être détruits par les gelées précoces, avant même de connaître une croissance appréciable.

Radis oléagineux

Le radis oléagineux est couramment semé au mois d'août ou très tôt en septembre. Il n'est pas sensible aux gels précoces, peut croître jusqu'à une hauteur de 50–90 cm et fleurir en octobre. La plante tient en place grâce à sa racine pivotante courte mais épaisse, dont la forme est intermédiaire entre celles de la carotte et du navet. Sa longévité ne va pas au-delà des froids intenses de fin novembre ou de décembre.

Le radis oléagineux forme un couvre-sol assez rapidement, offre une excellente protection contre l'érosion durant l'hiver et, comme engrais vert, fournit une quantité moyenne de matière organique. Pour connaître une bonne croissance, il doit disposer d'une grande réserve d'azote biodisponible provenant soit d'un épandage récent de fumier, soit d'une quantité d'azote inutilisée par la culture précédente.

Certains cultivars de radis oléagineux (et certains cultivars de moutarde) peuvent contribuer à réduire les populations de nématodes phytoparasites dans le sol. Ces cultivars doivent être enfouis dans le sol comme culture d'engrais vert. Au fur et à mesure que les résidus verts se décomposent, ils libèrent dans le sol un composé (l'isothiocyanate) qui tue les nématodes.

Mises en garde : La croissance laissera à désirer si le sol est pauvre en azote ou s'il est fortement compacté. On observe habituellement ça et là une repousse spontanée de radis oléagineux dans la plupart des cultures qui le suivent. Il se peut qu'il faille inclure dans la rotation plus de une année d'une culture nuisible aux nématodes pour en réduire sensiblement les populations.

Pour de l'information plus détaillée sur l'utilisation et la gestion des cultures de couverture, voir le site Web du MAAO au www.gov.on.ca/OMAF/english/crops/facts/cover_crops01/covercrops.htm.

Travail du sol après une culture couvre-sol

Dans les systèmes de travail réduit du sol et de semis direct, les cultures de couverture peuvent augmenter considérablement la quantité de résidus laissés en surface, ce qui ajoute aux avantages éventuels de ces systèmes.

Facteurs de gestion à considérer quand on pratique le travail réduit du sol à la suite d'une culture couvre-sol :

- Les plantes couvre-sol, quelles soient annuelles d'automne, bisannuelles ou vivaces, repoussent spontanément au cours de la campagne suivante. En général, les repousses ne résistent pas à un traitement herbicide normal effectué sur la culture suivante. Une repousse maîtrisée (p. ex. des bandes de cultures brise-vent) peut fournir un certain degré de protection contre les vents printaniers.
- Au printemps, la première opération de travail réduit du sol à la suite d'une culture couvre-sol d'automne doit être effectuée au moins deux semaines avant le semis, pour permettre aux résidus de commencer à se décomposer.
- Il peut se révéler difficile de préparer une planche de semis si les cultures couvre-sol persistantes ne sont enfouies qu'au printemps et si on les a laissées trop pousser.
- Les cultures couvre-sol qui ne survivent pas à l'hiver peuvent constituer une solution de rechange, en particulier dans des sols plus mal drainés ou avant des cultures qui sont parties très tôt au printemps.

- L'application d'herbicides de contact doit être envisagée avant le travail réduit du sol visant l'enfouissement des cultures couvre-sol d'automne comme le seigle. Une application bien faite, au bon moment et à la bonne dose peut contribuer à maintenir une quantité suffisante de résidus en surface de manière à prévenir les dommages causés aux jeunes plants par le vent pendant l'établissement de la culture.

Qualité de l'eau

L'eau est une ressource précieuse. Un approvisionnement abondant en eau propre est indispensable à la prospérité de l'exploitation agricole et à la santé de la famille qui vit sur la ferme. L'eau est un bien que l'on partage avec autrui, y compris avec les poissons et la faune. Les producteurs sont en droit de s'attendre à un approvisionnement abondant en eau propre. Ils ont aussi le devoir de faire en sorte qu'au sortir de leur exploitation, l'eau soit toujours abondante et propre pour les utilisateurs situés en aval.

L'activité agricole influe sur la qualité de l'eau de différentes façons. La qualité des eaux souterraines et/ou de surface risque d'être affectée par l'érosion du sol, les fumiers, les effluents des fosses septiques, les eaux usées de laiterie, les engrais, les pesticides et les carburants.

Les problèmes de qualité d'eau qui sont à prendre le plus au sérieux par les agriculteurs ont trait aux bactéries (provenant pour la plupart des fumiers), aux nitrates, au phosphore et aux sédiments. On peut réduire au minimum les différentes sortes de contamination ci-dessous en observant les pratiques suggérées.

Contamination par les bactéries

- Recueillir les eaux qui ruissellent des cellules de stockage de fumier, des cours à bestiaux, des silos et des rebuts mis en tas.
- Éviter d'épandre du fumier sur une terre gelée ou enneigée.
- Maintenir les puits en bon état et les protéger de la contamination de surface.
- Faire en sorte que la fosse septique de la maison fonctionnent correctement et que les effluents ne s'écoulent pas dans une canalisation de drainage.

Érosion du sol

- Travailler le sol en observant les pratiques de conservation énumérées plus haut.
- Aménager des structures permettant de limiter l'érosion du sol.
- Utiliser des cultures couvre-sol et des cultures brise-vent.

Contamination par les nitrates

- Élaborer et mettre en application un plan de gestion des éléments fertilisants adapté à la ferme.
- Éviter d'épandre des quantités excessives de fumier ou d'engrais.
- Utiliser des cultures couvre-sol pour tirer parti de l'azote résiduel.
- Quand on épand beaucoup de fumier et que l'on cultive des cultures fourragères, le dosage des nitrates par une analyse de sol peut aider à déterminer les besoins en azote.
- Réduire l'épandage d'engrais azotés sur les champs ayant précédemment porté une légumineuse ou ayant reçu du fumier.

Les fascicules ci-dessous, publiés conjointement par le MAAO, Agriculture et Agroalimentaire Canada et la Fédération de l'agriculture de l'Ontario, contiennent des renseignements plus détaillés sur les problèmes de qualité de l'eau et sur leurs solutions, les mesures de conservation du sol et l'emploi des engrais et du fumier.

- *Pratiques de gestion optimales — La gestion de l'eau*
- *Pratiques de gestion optimales — Gestion du sol*
- *Pratiques de gestion optimales — Cultures horticoles*
- *Pratiques de gestion optimales — Grandes cultures*
- *Pratiques de gestion optimales — Gestion des éléments nutritifs*
- *Pratiques de gestion optimales — Entreposage, manutention et application des pesticides*
- *Pratiques de gestion optimales — Les puits*

Pour commander, joindre la Fédération de l'Agriculture de l'Ontario, à l'attention du Directeur, BMP; 40, rue Eglinton Est, 5e étage, Toronto (Ontario) M4P 3B1. Téléphone : 416 485-3333; télécopieur : 416 485-9027; courriel : ofarsch@flexnet.com.

4. Techniques agronomiques

Climat

La plupart des cultures légumières de l'Ontario sont concentrées dans le sud; pourtant, même dans cette zone de petite superficie, on observe des différences climatiques surtout en ce qui concerne la longueur de la période de végétation et les moyennes de température. La croissance des cultures légumières est souvent exprimée en termes de précocité de maturation, c.-à-d. en termes de nombre de jours entre le semis ou la plantation et la maturité de récolte sous des conditions de croissance moyennes.

Zones climatiques et date de semis

Comme l'indique la figure 4–1, *Carte des zones climatiques de l'Ontario*, p. 38, la zone A, qui correspond à la région de Leamington-Harrow-Amherstburg en bordure du lac Érié, est celle qui jouit de la plus longue saison de végétation. Les autres zones connaissent une saison de végétation qui est progressivement de plus en plus courte. Le découpage des zones est approximatif et n'indique pas de changements climatiques brusques. La température et la saison de végétation diminuent progressivement entre une zone et la suivante.

Le tableau 4–1, *Nombre moyen de jours sans gel dans les zones climatiques de l'Ontario*, p. 38, présente un portrait de chacune des zones identifiées par une lettre sur la carte. Ce tableau indique pour chaque zone les dates moyennes de la première et de la dernière gelées (0 °C), d'après les données climatiques enregistrées de 1961 à 1990.

Les dates comprises dans le tableau indiquent que une année sur deux (soit 50 % du temps), il y aura une gelée à l'endroit en question après la date de la dernière gelée printanière indiquée ou avant la date de la première gelée automnale indiquée. Sept jours après la date de la dernière gelée printanière indiquée, les risques de gelée ne sont plus que de 25 %. Quatorze jours plus tard, les risques tombent à 10 %. Les risques qu'une gelée survienne avant la date de la première gelée automnale évoluent de la même façon, mais inversement.

Les dates des gelées indiquées au tableau 4–1, p. 38, font référence aux dates où la température de 0 °C est enregistrée à 1,5 m du sol et où les cultures tendres sont souvent endommagées. Les cultures plus résistantes au gel ne sont ne sont habituellement pas endommagées tant que la température, mesurée aussi à 1,5 m du sol, ne descend pas sous –2 °C. La date où l'on enregistre –2 °C survient habituellement 2 semaines plus tôt au printemps ou 2 semaines plus tard à l'automne que la date où l'on enregistre 0 °C.

Les conditions de croissance sont aussi influencées par des variations locales attribuables à des facteurs comme la topographie, l'altitude, le déplacement naturel de l'air et la proximité d'un plan d'eau. L'air froid tend à s'amasser dans les creux de terrains. Les plantes situées au pied d'une colline sont souvent les premières à souffrir du gel. Il faut tenir compte de ces facteurs locaux quand on décide de l'emplacement d'une culture ou de la date de semis.

Le tableau 4–2, *Dates de premier semis ou de première plantation des cultures légumières commerciales*, p. 39, donne la période propice au premier semis ou à la première plantation des cultures légumières courantes dans les zones A, C et E. Pour les zones B et D, on retient une date intermédiaire. Ces dates servent seulement de repères. Il faut tenir compte des variations saisonnières.

En début de saison, la température du sol compte pour beaucoup dans la vitesse de croissance de bon nombre d'espèces végétales. Par conséquent, si le sol est encore frais, il convient de retarder la mise en culture, même si la température de l'air s'est réchauffée.

Degrés-jours (DJ) et unités thermiques de croissance (UTC)

Les degrés-jours (DJ) servent à évaluer la croissance et le développement des végétaux et des insectes durant la saison de croissance. Il s'agit d'une mesure généralement plus précise que la « précocité de maturation », qu'on exprime en jours.

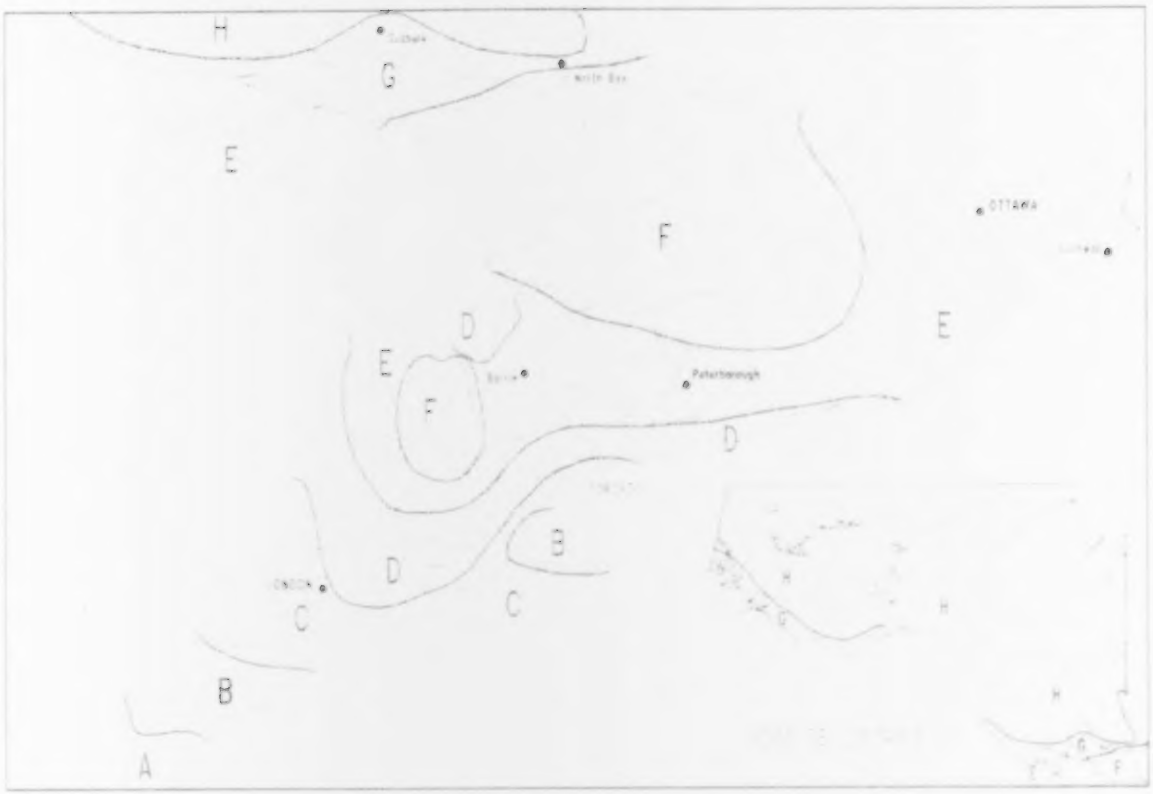


FIGURE 4–1.
Carte des zones climatiques de l'Ontario

Tableau 4–1.
Nombre moyen de jours sans gel dans les zones climatiques de l'Ontario

Zone	Durée moyenne de la période sans gel (jours)	Date moyenne de la dernière gelée printanière	Date moyenne de la première gelée automnale
A	160	25 avril	25 octobre
B	165–180	5 mai	15 octobre
C	145–165	10 mai	10 octobre
D	130–145	15 mai	3 octobre
E	120–135	22 mai	28 septembre
F	105–120	31 mai	20 septembre
G	100–120	25 mai	15 septembre
H	100 ou moins	Après le 25 mai	Avant le 15 septembre

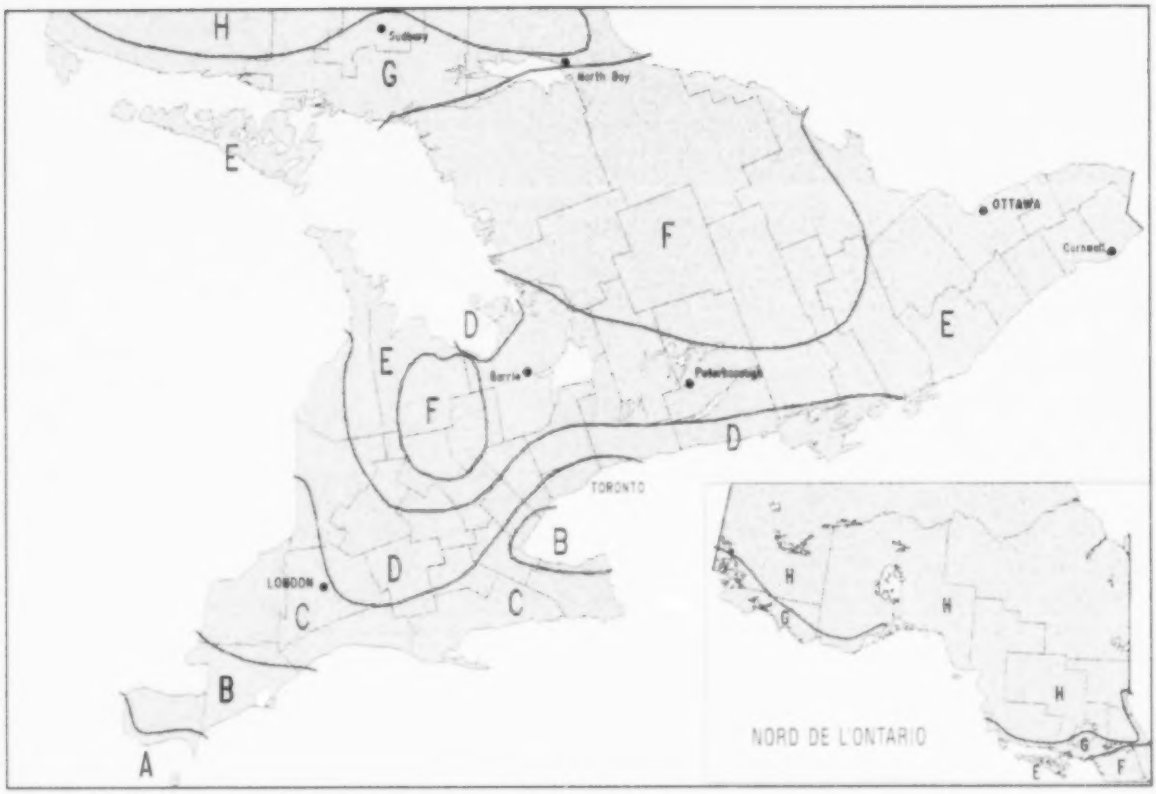


FIGURE 4–1.
Carte des zones climatiques de l'Ontario

À mesure de la croissance d'un organisme pendant la saison, son développement est intimement lié à l'accumulation quotidienne de chaleur. L'organisme doit recevoir une somme d'énergie suffisante prodiguée par une certaine quantité de chaleur pour atteindre le stade de croissance suivant, par exemple, l'émergence d'une nouvelle feuille trifoliée sur un plant de haricot mange-tout ou le premier vol de la pyrale du maïs. D'une année à l'autre, la quantité de chaleur nécessaire pour passer au stade de croissance suivant reste constante, mais selon les conditions atmosphériques, le temps écoulé peut varier.

À chaque organisme est associé une température de base minimale ou un seuil sous lequel il n'y a pas de croissance. Ces températures de base diffèrent selon l'organisme.

Pour calculer les DJ d'une journée, il faut d'abord déterminer la température moyenne de la journée. Pour ce faire, on additionne généralement les températures minimale et maximale de la journée et on divise la somme par deux. On soustrait ensuite la température de base de la température moyenne pour obtenir la valeur de DJ quotidienne. Si la valeur de DJ quotidienne obtenue est négative, on l'arrondit à zéro. Toutes les valeurs de DJ quotidiennes sont additionnées (accumulées) pendant la saison de croissance.

$$\frac{\text{Temp. max. quotidienne} + \text{Temp. min. quotidienne}}{2} - \text{Temp. de base} = \text{Degrés-jours}$$

Tableau 4–1.
Nombre moyen de jours sans gel dans les zones climatiques de l'Ontario

Zone	Durée moyenne de la période sans gel (jours)	Date moyenne de la dernière gelée printanière	Date moyenne de la première gelée automnale
A	180	25 avril	25 octobre
B	165–180	5 mai	15 octobre
C	145–165	10 mai	10 octobre
D	130–145	18 mai	2 octobre
E	120–135	22 mai	28 septembre
F	105–120	31 mai	20 septembre
G	100–120	25 mai	15 septembre
H	100 ou moins	Après le 25 mai	Avant le 15 septembre

Tableau 4–2.
Dates de premier semis ou de première plantation des cultures légumières commerciales

Cultures	Zone A	Zone C	Zone E
Résistantes au gel			
Asperge, brocoli, chou, chou de Bruxelles, épinard, laitue, oignons (de repiquage, de semis, d'Espagne), panais, pois, pomme de terre hâtive, radis, rhubarbe,	1–15 avril	15–25 avril	25 avril–10 mai
Semi-résistantes			
Betterave, carotte, céleri, chou-fleur, maïs sucré hâtif, pomme de terre tardive	15–25 avril	25 avril–10 mai	5–15 mai
Mi-sensibles au gel			
Haricot mange-tout, maïs sucré, tomate	1–15 mai	15–25 mai	25 mai–5 juin
Cultures sensibles au gel			
Aubergine, citrouille, concombre, courge, haricot de Lima, melon brodé, melon d'eau, poivron	20–30 mai	25 mai–5 juin	5–15 juin

Des modèles de DJ ont été élaborés pour certaines cultures légumières. Il faut tenir compte de quatre facteurs pour comparer les accumulations de DJ provenant de sources ou de régions diverses.

- Les températures de base utilisées dans les équations sont-elles les mêmes? Les températures de base (Tbase) utilisées pour calculer les DJ varient selon les organismes. Ainsi, 150 DJ pour une Tbase de 10 n'égalent pas 150 DJ pour une Tbase de 0.
- Les DJ commencent-ils toujours à s'accumuler à la même date? De façon générale, les DJ commencent à s'accumuler le 1er avril de chaque année. Toutefois, dans le cadre des modèles de DJ applicables à certains insectes, les DJ commencent à s'accumuler à partir d'un repère biologique (*biofix*) précis, qui correspond à l'apparition d'un stade biologique particulier.
- Les équations servant au calcul de la valeur de DJ quotidienne sont-elles les mêmes? Avec les années, de nombreuses modifications au calcul simple des DJ ont été élaborées et sont également appelées degrés-jours.
- Les températures sont-elles en degrés Celsius ou en Fahrenheit? Les accumulations de DJ varient de façon importante, selon qu'elles sont exprimées en degrés Celsius ou en degrés Fahrenheit. On a conçu les modèles de DJ spécifiquement pour être utilisés dans un système ou dans l'autre, de telle sorte que le passage d'un système à l'autre oblige à faire des conversions.

Il est important quand on utilise les modèles de croissance de bien connaître la température de base. Une confusion est née avec les années quant à la terminologie des degrés-jours.

En Ontario, les expressions « degrés-jours » (DJ) et « unités thermiques de croissance » (UTC) sont utilisées, mais elles représentent deux modèles de croissance très différents. Le calcul des unités thermiques maintenant en usage en Ontario est identique au calcul traditionnel des unités thermiques-maïs, mais le nom générique reflète son application élargie à d'autres cultures.

En agriculture, les « degrés-jours » sont parfois appelés « degrés-jours de croissance ». Certaines réglementations utilisent de façon interchangeable « unités thermiques de croissance » et « degrés-jours ».

Pour plus de renseignements sur les unités thermiques de croissance, consulter la fiche technique du MAAO, *Unités thermiques de croissance disponibles en Ontario pour la culture du maïs et d'autres espèces exigeantes en chaleur*, commande n° 93–120.

Pratiques de mise en terre

Semence

N'utiliser que de la semence de haute qualité, c.-à-d. certifiée exempte de maladies et traitée de manière à ce qu'elle soit débarrassée ou protégée des insectes et des pathogènes. Pour connaître les traitements des semences homologués pour une culture en particulier, voir la section portant sur cette culture au chapitre 6, *Recommandations sur la gestion de chaque culture*.

Il n'y a aucun avantage à économiser sur le coût de la semence. Il s'agit après tout d'une petite partie seulement des coûts de production. Il n'est pas recommandé non plus aux producteurs de récolter leur propre semence, du fait que celle-ci risque d'être contaminée par des maladies et du fait que les cultivars hybrides ne sont pas de type pur (c.-à-d. ne possèdent pas les mêmes caractères botaniques que les cultivars d'origine). Dans le cas de

certains cultivars en demande, il faut, pour se garantir un approvisionnement en semence, passer la commande jusqu'à un an à l'avance.

Semence enrobée et semence prégermée

On enrobe la semence pour en grossir le calibre ou le rendre plus uniforme. Les semences d'oignon, de carotte et de laitue ont tendance à être de forme irrégulière et à être de petit calibre. Dans le cas de ces cultures, l'enrobage des semences facilite de beaucoup les semis.

Les semences prégermées ont été partiellement hydratées avant d'être déshydratées. Ce traitement permet une germination plus précoce et plus uniforme, surtout dans le cas de graines qui germent difficilement comme celles des cultivars de melon triploïdes.

Pouvoir germinatif, vigueur et entreposage de la semence

Le pouvoir germinatif et la vigueur de toute semence diminuent avec le temps. L'idéal est d'entreposer les semences à des températures de 5–10 °C (41–50 °F) et à une humidité relative de 40–50 %. Un taux d'humidité trop faible peut donner lieu à une piètre germination. Une humidité élevée augmente d'un autre côté les risques de contamination fongique.

Remiser la semence dans des contenants à l'épreuve de l'eau et de l'humidité. La durée de vie de la semence, même sous de bonnes conditions d'entreposage, varie selon le type de légume. Voir le tableau 4–3, *Durée de vie des semences de légumes*, ci-contre.

Garder à l'esprit que la semence perd plus rapidement de sa vigueur qu'elle ne perd de son pouvoir germinatif. Si la semence a perdu de sa fraîcheur, elle peut encore germer, mais les plantules seront plus faibles et plus vulnérables aux maladies.

Tableau 4–3.
Durée de vie des semences de légumes

1 à 2 ans	3 à 4 ans		5 ans et plus
maïs	asperge	citrouille	concombre
oignon	aubergine	courge	endive
okra	betterave	épinard	laitue
panais	brocoli	fenouil	melon brodé
persil	carotte	haricot	radis
poireau	céleri	melon d'eau	
poivrons	chou de Bruxelles	moutarde	
rhubarbe	chou de Chine	navet	
	chou-fleur	pois	
	chou frisé	rutabaga	
	choux	tomate	

Densité de peuplement

L'espacement d'une culture est dicté par ses besoins particuliers. La distance entre les rangs est déterminée par le mode de récolte. Pour connaître les espacements recommandés pour une culture, voir la section correspondant à cette culture au chapitre 6.

Le tableau 4–4, *Nombre de plants par hectare en fonction de l'espacement*, ci-dessous, indique la densité de peuplement moyenne que procurent différents espacements.

Le tableau 4–5, *Longueur de rangs à l'acre et à l'hectare en fonction de l'écartement des rangs*, p. 41, indique la longueur de rang à l'acre ou à l'hectare en fonction de différents espacements. Le tableau 4–6, *Approximation de la profondeur de semis et du nombre de graines par gramme*, p. 41, donne une approximation de la profondeur de semis et du nombre de graines par gramme pour chaque culture légumière.

Tableau 4–4.
Nombre de plants par hectare en fonction de l'espacement

Écartement des rangs (cm)	Espacement sur le rang (cm)						
	10	15	30	45	60	75	90
30	333 330	222 220	111 110	74 070	55 560	44 440	37 040
45	222 220	148 150	74 070	49 380	37 040	26 630	24 690
60	166 670	111 110	55 560	37 040	27 780	22 220	18 520
75	133 330	88 890	44 440	29 630	22 220	17 780	14 810
90	111 110	74 070	37 040	24 690	18 520	16 460	12 350
110	90 910	60 610	30 300	20 200	15 150	12 120	10 100
120	83 330	55 560	27 780	18 520	13 890	11 110	9 260

Tableau 4–5.
Longueur de rangs à l'acre et à l'hectare en fonction de l'écartement des rangs

Distance entre les rangs		Longueur de rangs	
Impérial	Métrique	Pieds de rangs/acre	Mètres de rangs/hectare
12 po	30,48 cm	43 560	32 800
18 po	45,72 cm	29 040	21 872
20 po	50,8 cm	26 136	19 685
24 po	61,96 cm	21 780	16 139
30 po	76,2 cm	17 424	13 100
36 po	91,44 cm	14 520	10 936
40 po	1,016 m	13 068	9 842
42 po	1,067 m	12 445	9 372
48 po	1,219 m	10 890	8 203
60 po	1,524 m	8 712	6 561
72 po	1,829 m	7 260	5 467
84 po	2,134 m	6 223	4 686
96 po	2,438 m	5 445	4 102

Plasticulture

De nombreux légumes, surtout les cultures de saison chaude comme les cucurbitacées, le poivron, la tomate, l'aubergine et le maïs sucré peuvent tirer avantage de l'utilisation de paillis et de couvre-cultures de plastique (plasticulture). Voici certains des avantages que procure la plasticulture :

- récolte plus hâtive;
- rendement accru;
- fruits et légumes de meilleure qualité;
- conservation de l'humidité du sol;
- réduction de la pression exercée par les maladies, le film créant un obstacle entre le plant et le sol;
- réduction du lessivage des engrais;
- maîtrise des mauvaises herbes;
- période de biodisponibilité des éléments nutritifs plus longue.

Bien que la plasticulture puisse se pratiquer avec les méthodes de fertilisation et d'irrigation traditionnelles, les producteurs devraient envisager l'emploi de l'irrigation goutte-à-goutte en combinaison avec l'injection d'engrais (fertirrigation) afin de maximiser les rendements et la qualité. Voir les rubriques *Irrigation*, p. 44, et *Fertirrigation*, p. 46, pour plus d'information.

Tableau 4–6.
Approximation de la profondeur de semis et du nombre de graines par gramme

Cultures	Nombre de graines par gramme	Profondeur de semis (mm)
Asperge	50	25
Aubergine	200	15
Betteraves, bette à cardes	50	15
Brocoli	320	5
Carotte	900	5
Céleri, céleri-rave	1 800	3
Chicorée frisée	600	5
Chou	300	5
Chou de Bruxelles	280	5
Chou de Chine	250	5
Chou frisé	270	5
Chou rave	280	5
Chou rosette	280	5
Chou-fleur	350	5
Citrouille	4	25
Concombre	40	20
Courge	10	25
Endive	500	5
Epinard	90	20
Haricot de Lima	1–3	40
Haricot mange-tout	2–3	40
Laitue	700	5
Maïs	4–8	25–40
Melon	40	25
Melon d'eau	10	25
Moutarde	550	5
Oignon	280	15
Panais	200	15
Persil	550	5
Poireau	350	15
Pois	3–6	25
Poivron	150	5
Radis	125	15
Rutabaga	280	5
Tomate	350	5

Tableau 4–7.
Types de paillis de plastique

Type	Réchauffement moyen du sol à une profondeur de 5 cm (2 po)	Avantages	Inconvénients
Noir	2–4 °C	Empêche la germination des mauvaises herbes.	Un bon contact sol-plastique est nécessaire pour assurer un transfert de chaleur maximal.
Transparent	4–8 °C	Peut servir aux cultures en semis direct comme celle du maïs sucré.	La germination des mauvaises herbes sous le film plastique exige un bon traitement herbicide (rémanent) de présemis.
Transmettant les rayons infrarouges	6 °C	Absorbe certaines longueurs d'onde de lumière, ce qui empêche la germination et la croissance des mauvaises herbes.	Coûteux. Sous ce genre de film, les cultures de tomate et de poivron peuvent donner de moins bons rendements que sous un film noir.
Photodégradable	Même que pour le paillis non dégradable	Se décompose sous l'effet de l'exposition au soleil, ce qui évite d'avoir à retirer et à éliminer le film plastique à la fin de la saison.	La vitesse de décomposition peut être variable. Il n'est pas rare que les bords enterrés ne se décomposent pas, ce qui laisse des résidus de plastique dans le champ.
Biodégradable	Même que pour le paillis non dégradable	Habituellement un plastique à base d'amidon qui est dégradé par les microorganismes du sol.	La plupart de ces paillis sont nouveaux sur le marché et ne sont offerts qu'en quantités limitées. Peu de données ont été recueillies auprès des producteurs et au terme d'essais au champ.

Paillis de plastique

La plupart des paillis de plastique sont faits de polyéthylène. Le tableau 4–7, *Types de paillis de plastique*, ci-dessus, décrit les différents types de paillis. Ces derniers viennent en largeurs de 1,2–1,5 m (4–5 pi). Leur épaisseur varie de 1–1,5 mil (millionième de pouce). Les paillis peuvent être lisses ou gaufrés. Les films plastique lisses s'étirent mieux lors de la pose, ce qui fait qu'au départ, ils s'adaptent plus étroitement au lit de semence. Par contre, les films plastique gaufrés sont moins sujets à prendre de l'expansion ou à se contracter, ce qui fait que sur une saison complète, ils restent mieux moulés au sol.

Il existe plusieurs marques commerciales de dérouleuses de film. La dérouleuse doit être soigneusement réglée. Les bords du film doivent être bien recouverts de terre et il faut que le plastique soit fermement tendu sur le sol pour obtenir une transmission efficace de la chaleur au sol. Incliner les disques et les roues plombeuses de la dérouleuse de film de manière à s'assurer d'un étalement uniforme et d'un bon ajustement.

Le film ne doit pas être posé sur un sol sec. Si la terre est trop sèche, irriguer ou attendre qu'il pleuve avant l'opération. L'humidité du sol est indispensable à la croissance des cultures et elle joue un rôle important dans la conservation de la chaleur. Étendre le film 2–3 semaines avant la mise en terre de la culture pour permettre au sol de se réchauffer le plus possible.

Couvre-cultures

Les couvre-cultures peuvent être utilisés pour améliorer la précocité de certaines cultures, en élevant la température du couvert végétal et en protégeant les jeunes plants contre le vent. On en trouve deux sortes principales :

Bâches à plat

Faites de toiles de polypropylène ou de polyester, elles sont posées directement sur la culture. Elles se vendent en laizes pouvant avoir jusqu'à 15 m de large qui recouvrent plusieurs lignes de culture. Les bâches à plat conviennent pour les cucurbitacées et pour les autres cultures basses. Elles ne sont pas à conseiller pour les cultures plus hautes comme la tomate et le poivron, parce que le frottement peut abîmer les extrémités des pousses.

Mini-tunnels

Ces tunnels, faits de polyéthylène blanc ou transparent, sont supportés au-dessus des cultures par des arceaux métalliques. Le plastique est habituellement fendu ou perforé à plusieurs endroits pour assurer une bonne aération. Il existe des appareils spécialisés qui placent les arceaux, posent le plastique et enterrent les bords de la laize en une seule opération.

Les recherches menées en Ontario montrent que les mini-tunnels peuvent hâter la croissance des poivrons, des concombres et des melons. On ne les conseille pas pour les tomates de consommation en frais, parce qu'ils risquent de retarder la mise à fruits. Par contre, les

mini-tunnels s'avèrent très bénéfiques pour la production de laitues de primeur.

Quel que soit le type de couvre-culture utilisé, la chaleur peut s'accumuler sous le plastique et endommager les plantes. Il faut donc surveiller la température et enlever les films ou ménager des orifices d'aération lorsque la température dépasse 32–35 °C. Pour les cultures, comme les cucurbitacées, qui ont besoin des abeilles pour la pollinisation, il faut enlever les toiles ou au moins les ouvrir à l'époque de la floraison.

Élimination du plastique

Les films plastique ayant servi de paillis sont difficiles à recycler parce qu'ils sont recouverts de terre, de résidus de culture et d'eau. Il existe quand même dans certaines régions des installations qui en font le recyclage à petite échelle. Dans la plupart des régions, les films plastique sont actuellement apportés à des sites d'enfouissement sous permis. Il n'est pas recommandé de les brûler ni de les enfouir.

Pulvérisation pesticide des cultures légumières

Volume et pression d'eau

En général, la plupart des insecticides ou des fongicides sont appliqués dans 135–450 L d'eau/ha (54–180 L/ac). Les applications d'herbicides se font dans 55–350 L d'eau/ha (22–140 L/ac).

Pour les applications de fongicides et d'insecticides, on utilise habituellement une fourchette de pressions de 550–1 000 kPa et des buses à cône creux. Pour les applications d'herbicides, on utilise une fourchette de pressions de 130–300 kPa et des pastilles standard de buses à jet plat. Pour réduire les risques de dérive, les fabricants offrent des pastilles anti-dérive qui débitent la même quantité de liquide, mais en un jet plus grossier.

Choix de la buse

Les buses à jet plat assurent une distribution uniforme sur une surface égale. On les utilise surtout avec des pulvérisateurs à rampe pour effectuer les applications d'herbicides.

Les buses à cône creux servent généralement à appliquer des fongicides ou des insecticides. Ce genre de buse produit généralement un jet plus fin et plus uniforme que les buses à cône plein. Les buses à cône creux conviennent particulièrement aux applications de poudres mouillables et de suspensions aqueuses.

Les buses à cône plein sont utilisées lorsqu'on cherche à obtenir une meilleure pénétration du couvert végétal.

Température de l'air et humidité relative

Les pesticides, et en particulier les insecticides, peuvent entraîner des réactions de phytotoxicité ou brûler le feuillage ou les fleurs s'ils sont appliqués par temps très chaud (au-dessus de 27 °C). Éviter de les appliquer entre 10 h et 14 h, car les plants sont alors plus facilement endommagés. En agissant comme des loupes, les gouttelettes d'eau elles-mêmes peuvent concentrer les rayons de soleil et provoquer des brûlures. Sous l'effet de l'air chaud et sec, une forte proportion des gouttelettes de pulvérisation peuvent également s'évaporer avant d'atteindre l'objectif.

Sous des conditions de forte humidité relative, l'assèchement du produit sera retardé. Or, ce retard peut entraîner dans certains cas une réaction de phytotoxicité.

Certains insecticides à base de « pyréthrinoïdes de synthèse » (Ripcord, Cymbush, Pounce, Matador, etc.) se décomposent rapidement lorsque les températures atteignent 27 °C, ce qui réduit leur efficacité. Par temps chaud, il est recommandé d'appliquer ces produits le soir une fois que le temps s'est rafraîchi ou d'utiliser d'autres produits.

Pluie

La décision de pulvériser juste avant une pluie ou peu après dépend de l'influence de la pluie sur la protection des végétaux. Ce point peut être très important dans le cas des applications de fongicides, car pour peu qu'ils aient eu le temps de s'assécher, la plupart des fongicides offrent encore une protection convenable même après 2,5 cm de pluie.

Si l'on attend que la pluie cesse avant de faire une première pulvérisation, on risque de laisser tout le loisir aux pathogènes d'envahir les tissus.

Une application avant la pluie est indiquée pour bon nombre d'herbicides de prélevée. Les sols mouillés assurent une meilleure répartition du produit dans la zone des semences. Il vaut mieux faire les applications de postlevée après une pluie. S'ils sont faits avant une pluie, il faut s'assurer que les produits aient à tout le moins le temps de sécher convenablement avant la pluie.

Vitesse du vent et dérive

Lors des pulvérisations de fongicides et d'insecticides, une certaine circulation d'air favorise la dispersion du produit dans la culture. La vitesse idéale du vent est de 3–8 km/h. Des vents légers ont par ailleurs pour effet de favoriser l'assèchement.

Afin d'éviter la dérive du produit, ne pas pulvériser lorsque le vent souffle à plus de 16 km/h. La dérive est possible même quand le vent souffle moins fort. Les risques de dérive sont fonction de la vitesse d'avancement au sol, de la vitesse du vent et de la taille des gouttelettes.

Certains herbicides peuvent être emportés jusqu'à 6 km plus loin. Or, des cultures comme celles des cucurbitacées, du haricot, du poivron et de la tomate sont particulièrement sensibles aux blessures causées par le dicamba, le glyphosate et le 2,4-D. Voici des moyens de minimiser la dérive lorsqu'on applique ces produits :

- utiliser des gouttelettes plus grosses;
- s'abstenir de pulvériser par temps très chaud et très sec (lorsqu'il fait plus de 27 °C), sous peine de voir le produit se volatiliser rapidement.

Pour connaître d'autres moyens de réduire la dérive, voir la rubrique *Dix façons de réduire la dérive*, p. 7.

Irrigation

La plupart des cultures légumières exigent des apports en eau réguliers tout au long de la saison de croissance. Il tombe en moyenne 70 mm de pluie par mois en Ontario pendant la saison de végétation, ce qui ne couvre que 65 % de la quantité d'eau nécessaire à un rendement optimal.

Besoins en eau des cultures et des sols

Les sols n'ont pas tous la même capacité à retenir l'eau de pluie ou d'irrigation. L'eau présente dans le sol que la plante peut utiliser est appelée « humidité du sol disponible » (HSD).

Les sols sableux et les loams sableux grossiers retiennent environ 25 mm d'HSD dans la zone des racines, quantité qui sera utilisée dans des conditions moyennes par les plantes en 7 jours. Sur ce type de sols, il faut un apport d'eau hebdomadaire de 25 mm par irrigation pour assurer des rendements élevés.

Les loams sableux fins et les loams limoneux retiennent 40–60 mm d'HSD dans la zone des racines. Sur ces sols, une irrigation plus abondante mais espacée davantage améliore le rendement (40–60 mm d'eau tous les 10–14 jours). Une irrigation plus abondante que nécessaire ne contribue qu'à gaspiller l'eau et peut provoquer le lessivage des engrais et des herbicides.

Tableau 4–8.
Classement des légumes en fonction de la profondeur de leurs racines

Superficielles (jusqu'à 30 cm de profondeur)	Intermédiaires (entre 30 et 60 cm de profondeur)	Profondes (supérieures à 60 cm de profondeur)
céleri	brocoli	asperge
laitue	carotte	citrouille
oignon	chou	courge d'hiver
pomme de terre	chou-fleur	maïs sucré
radis	concombre	melon d'eau
	courgette	panais
	haricot mange-tout	
	melon brodé	
	poivron	
	tomate	

La réaction à l'irrigation varie également avec le type de légume cultivé. Ainsi, les plantes à racines superficielles comme la pomme de terre et le céleri demandent une irrigation fréquente mais peu abondante. Par contre, les cultures à racines profondes, capables de puiser l'eau d'un plus grand volume de sol, n'ont pas besoin d'un arrosage aussi fréquent. Le tableau 4–8, *Classement des légumes en fonction de la profondeur de leurs racines*, ci-dessus, indique la profondeur relative des racines d'un certain nombre de légumes.

En outre, la plupart des cultures légumières comportent des stades de croissance durant lesquels la sécheresse peut réduire de façon importante la qualité et le rendement de la production. L'irrigation est particulièrement indispensable durant ces stades de croissance, lesquels sont présentés au tableau 4–9, *Périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières*, p. 45.

Système d'irrigation

Divers types de systèmes d'irrigation offerts sur le marché sont adaptés à l'utilisation en cultures légumières.

Asperseurs déplacés à la main

Système d'irrigation le moins coûteux, il nécessite toutefois beaucoup de travail pour le déplacement des conduites secondaires dans le champ. La distribution de l'eau est uniforme, mais l'arrosage des cultures de haute taille n'est pas facile. L'irrigation par aspersion peut aussi être utilisée comme protection contre le gel.

Tableau 4–9.
Périodes critiques pour l'irrigation de plusieurs cultures légumières

Période critique	Culture
floraison, apparition des gousses	haricot mange-tout
formation et grossissement de la pomme	brocoli
	chou
	chou-fleur
floraison mâle, pollinisation, formation de l'épi	maïs sucré
floraison, fructification et développement des fruits	concombre
	courgette
	melon brodé
formation et grossissement du bulbe	oignon
floraison, fructification et croissance des fruits	aubergine
	poivron
	tomate

Systèmes à asperseurs mobiles

Ils sont relativement coûteux, mais les frais de main-d'œuvre sont moindres qu'avec les asperseurs déplacés à la main. Ils conviennent parfaitement à l'irrigation de grands champs et de plantes de haute taille. L'uniformité de la distribution de l'eau est grandement affectée par le vent.

Systèmes à pivot central et conduites secondaires

Il s'agit de systèmes autopropulsés, disposés de façon à se déplacer et à arroser de grands champs à partir d'une pompe ou d'un puits central. Ils sont coûteux, mais les frais de main-d'œuvre durant la saison sont faibles. Ils conviennent aux grands champs relativement plats.

> Nota : Quiconque veut prélever à des fins d'irrigation plus de 50 000 L d'eau en une même journée, que ce soit d'une source d'eau de surface ou d'une source d'eau souterraine, doit lever un permis de prélèvement d'eau auprès du ministère de l'Environnement et de l'Énergie.

Irrigation goutte-à-goutte

Les systèmes d'irrigation goutte-à-goutte sont constitués d'une série de gouteurs reliés à une canalisation de plastique disposée le long des rangs. Ces systèmes donnent des rendements comparables ou légèrement plus élevés que les systèmes d'irrigation sur frondaison. Si l'irrigation goutte-à-goutte se double de l'injection d'un engrais, on peut parfois obtenir un rendement plus élevé (voir la section *Fertirrigation*, p. 46).

Les coûts d'installation d'un système d'irrigation goutte-à-goutte sont relativement élevés, mais les frais de main-d'œuvre durant la saison sont très faibles. L'un des principaux avantages de ce système est qu'il nécessite un moins grand volume d'eau. Les systèmes d'irrigation goutte-à-goutte fournissent à la culture un apport en eau uniforme durant la saison.

Un système d'irrigation goutte-à-goutte comprend un système de filtration, un indicateur de débit, un régulateur de pression, des conduites d'amenée principales et secondaires auxquelles sont reliés des gouteurs (tubes ou gaines perforées). Il comprend aussi un injecteur d'engrais pour la fertirrigation.

Le producteur doit consulter un spécialiste auprès d'un fournisseur de systèmes d'irrigation pour se renseigner sur la conception d'un système d'irrigation goutte-à-goutte.

Calendrier d'irrigation

Quel que soit le type de système d'irrigation, il faut disposer d'un calendrier d'irrigation qui permette d'éviter le stress hydrique et de fournir l'eau aux moments critiques. Les différents calendriers d'irrigation sont basés sur l'une ou l'autre des méthodes ci-dessous.

Bilan hydrique

Cette méthode repose sur l'utilisation des données météorologiques pour évaluer la quantité d'humidité du sol disponible (HSD) prélevée dans la zone racinaire par les végétaux ou perdue par évaporation. La quantité d'eau prélevée par la culture est calculée à partir du pourcentage de la couverture végétale, et le taux d'évapotranspiration à partir de données météorologiques. Pour obtenir plus de renseignements sur cette méthode, voir la fiche technique du MAAO *Programme d'irrigation des tomates — Méthode du bilan hydrique*, commande n° 90-113.

Mesure de l'humidité du sol

Il existe plusieurs appareils permettant de mesurer le taux d'humidité du sol.

Tensiomètres : Il s'agit d'appareils qui mesurent la force de rétention de l'humidité par les particules de sol. Plus le sol s'assèche, plus l'humidité est retenue fortement aux particules de sol et moins elle est accessible aux plantes. On peut utiliser les tensiomètres pour déterminer le début d'un stress hydrique et le moment propice à l'irrigation. Les sols sableux sont irrigués lorsque la tension de l'eau du sol atteint 15–20 centibars. On irrigue les sols loameux à partir de 20–25 centibars. Ces appareils doivent être installés convenablement et ont

besoin d'un entretien périodique. Ils peuvent être moins précis dans les sols riches en argile.

Pédohygromètres : Appareils mesurant eux aussi la tension de l'eau du sol en centibars. Ils sont plus faciles à installer que les tensiomètres. Ces appareils étant portatifs et peu coûteux, on est plus enclin à les utiliser pour relever le taux d'humidité dans le sol en différents endroits.

Réflectométrie à dimension temporelle : Les appareils faisant appel à cette technologie sont les plus coûteux, mais ils sont portatifs et fournissent une lecture rapidement. Certains appareils doivent être calibrés et peuvent être assez compliqués à utiliser. Ils peuvent être moins précis dans les sols plus lourds qu'un loam argileux.

Pour plus d'information, consulter :

- le fascicule *Gestion de l'irrigation* de la série *Les pratiques de gestion optimales*, commande n° BMP08F;
- la fiche technique du MAAO *Comment assurer l'irrigation en cas de pénurie d'eau*, commande n° 99–024.

Fertirrigation

La fertirrigation est un moyen d'apporter aux plantes l'eau et les éléments nutritifs par le circuit d'irrigation goutte-à-goutte. Elle peut contribuer à accroître le rendement et à améliorer la qualité de nombreuses cultures légumières.

On dissout une solution-mère d'engrais soluble (pour cultures en serre) dans un réservoir. En actionnant un robinet, on laisse cette solution entrer dans le circuit d'irrigation soit par succion ou pression. L'alimentation en solution doit se faire lentement. Une fois que l'engrais a passé dans le circuit, continuer à irriguer pour bien rincer la canalisation.

NE PAS mélanger d'engrais contenant du calcium, des phosphates ou des sulfates, car il pourrait se former un précipité susceptible de boucher les goutteurs.

Épandre en pleine surface avant les semis ou les plantations tout le phosphate nécessaire et environ 30–50 % de l'azote et de la potasse nécessaires. Appliquer le restant de ces éléments nutritifs à l'aide du circuit d'irrigation goutte-à-goutte. Évaluer les besoins en phosphate et en potasse au moyen d'une analyse de sol. Le tableau 4–10, *Calendrier d'injection de l'azote et de la potasse*, ci-contre, indique le doses recommandées pour les tomates, les poivrons et les cucurbitacées.

Tableau 4–10.
Calendrier d'injection de l'azote et de la potasse

Stade de croissance	Doses de N et de K_2O à injecter par semaine (kg/ha)		
	Cucurbitacées[1]	Poivron	Tomate
Du repiquage à la nouaison	5	3–5	2,5
Du développement du fruit à la récolte	10	7–10	5
Récolte	5	3–5	2,5

[1]Concombres, melons, courges d'été.

Salubrité des aliments

Les normes de salubrité des aliments visent les substances biologiques, physiques ou chimiques qui sont susceptibles de contaminer les fruits et les légumes frais et de constituer des dangers inacceptables pour la santé des consommateurs. Ces dangers sont de trois ordres :

Dangers physiques :	Corps étrangers (p. ex. fragments de bois, de plastique, de verre) provenant de l'environnement ou du matériel;
Dangers chimiques :	Pesticides ou autres contaminants;
Dangers biologiques :	Microorganismes tels que bactéries, virus, parasites, moisissures.

Au stade de la production, les fruits et les légumes frais peuvent être contaminés par les dangers ci-dessus soit directement, soit indirectement quand ils entrent en contact avec un vecteur, terre, eau, etc., qui est contaminé. Les producteurs peuvent réduire au minimum le risque de contamination en étant sensibilisés aux dangers, en inventoriant les sources possibles de contamination dans leur entreprise, en adoptant des pratiques de gestion optimales pour maîtriser les risques et en étudiant toutes leurs pratiques de production sous l'angle de la salubrité des aliments.

De nombreux producteurs observent les bonnes pratiques agricoles décrites ci-après; par contre, il est difficile de le vérifier sans documents pour en faire la preuve. Le producteur qui consigne soigneusement par écrit les mesures qu'il prend dans son exploitation pour préserver la salubrité de ses produits dispose d'un atout sur les marchés d'aujourd'hui.

Prévention des dangers biologiques

Sources de contamination :

- Utilisation de fumier non traité ou brut pour enrichir le sol;
- Terre ou eau contaminée, déjections d'animaux (rongeurs, oiseaux, animaux domestiques et sauvages);
- Nettoyage insuffisant des récipients et/ou du matériel;
- Travailleurs porteurs de maladies infectieuses.

Bonnes pratiques agricoles

De bonnes pratiques agricoles contribuent à minimiser les risques que posent les dangers biologiques.

Antécédents culturaux : Les champs où des animaux ont pâturé ou qui ont reçu des épandages de biosolides ou de boues d'épuration présentent plus de risques d'héberger des bactéries pathogènes.

Oiseaux : Décourager les oiseaux de nidifier dans les aires de conditionnement, de manutention et d'entreposage.

Fumier : Utiliser du fumier composté ou du fumier rassis pour réduire les populations microbiennes. Laisser passer le plus de temps possible entre le moment où le fumier est épandu et celui où l'on récolte le produit. Enfouir le fumier dans le sol avant les plantations. Ne pas épandre de fumier après les plantations s'il y a risque de contact direct ou indirect avec la partie comestible de la culture. Situer le tas de fumier à distance des cultures légumières et des zones de conditionnement afin d'éviter toute contamination par le vent ou le ruissellement.

Eau : S'assurer que la qualité de l'eau convient à l'usage que l'on en fait. Utiliser de l'eau potable pour le lavage des mains, le lavage des fruits et légumes et le refroidissement par eau glacée. Analyser au besoin l'eau d'irrigation pour en mesurer la contamination bactérienne. Les sources d'eau de surface doivent être analysées plus souvent que les sources d'eau souterraines. Envisager d'installer une irrigation goutte-à-goutte, en particulier quand il s'agit de fruits et légumes consommés sans avoir subi une cuisson.

Entreposage : Refroidir les fruits et les légumes rapidement pour préserver leur qualité. Tenir les chambres froides et les entrepôts propres (voir la rubrique *Assainissement des entrepôts*, p. 48).

Hygiène des travailleurs : Faire en sorte que les toilettes et les lavabos soient bien approvisionnés, nettoyés régulièrement, et faciles d'accès. Enseigner aux employés l'importance des pratiques d'hygiène personnelle.

Pour plus d'information, consulter les sites Web suivants :

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario : www.gov.on.ca/OMAF

Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection des utilisations de l'eau à des fins agricoles : www.ec.gc.ca/ceqg-rcqe/Francais/Pdf/eau_summary_table-agriculture.htm

Guide du Conseil canadien de l'horticulture : www.hortcouncil.ca/french/offs-f.htm

Agence canadienne d'inspection des aliments : Code d'usage relatif aux légumes prêts à manger minimalement transformés : www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/fresh/read-eat_f.shtml.

Entreposage

Il faut entreposer les légumes dans des conditions adéquates dès la récolte pour en conserver la qualité et pour améliorer leur mise en marché. Les légumes fournis aux consommateurs et aux transformateurs seront de bonne qualité pourvu que peu après la récolte ils

Conseils sur l'entreposage

- Les thermomètres sont un article qui ne coûte pas cher. Des thermomètres d'étalonnage doivent être utilisés périodiquement pour garantir que les produits frais sont entreposés dans des conditions optimales. Par ailleurs, il doit y avoir plus d'un thermomètre à l'intérieur de l'aire d'entreposage, ce qui permettra de procéder à des comparaisons et garantira que la pièce est rafraîchie de manière uniforme. Le thermomètre plongé dans l'eau glacée doit indiquer 0 °C.
- Lorsque vient le moment de laver les produits frais, il faut s'assurer que l'on change l'eau de lavage tous les jours en vue de prévenir l'accumulation de bactéries. Des fruits et légumes infectés par des bactéries se détériorent facilement en entrepôt, même s'ils sont gardés au frais. Utiliser du chlore à 150–200 ppm pour empêcher la pourriture de s'installer.
- La qualité des légumes à leur sortie d'un entrepôt sont un bon indice de leur qualité au moment de la mise en entrepôt.

soient refroidis rapidement et uniformément, et qu'ils soient entreposés dans des conditions favorables.

Durée de conservation des légumes frais

Voir le tableau 4–11, *Durée de conservation des légumes frais dans les entrepôts commerciaux*, p. 49, pour connaître les conditions d'entreposage recommandées selon la culture.

Éthylène

L'éthylène est un gaz produit naturellement par la plupart des fruits et des légumes après leur récolte et leur mise en entrepôt. C'est un régulateur de croissance qui fait fonction d'agent de maturation. L'éthéphon est un éthylène synthétique commercial largement utilisé dans le secteur de la tomate de transformation (voir la rubrique *Mûrissement des fruits par voie chimique*, p. 182).

Les principaux effets de l'éthylène sur la physiologie post-récolte sont l'accélération du taux de maturation des fruits et légumes rendus à maturité et le raccourcissement de leur durée de conservation. Ces effets dépendent du stade de maturité de la récolte à sa mise en entrepôt, de la température et de l'humidité relative des aires d'entreposage, de la concentration en éthylène de l'air et de la durée d'exposition à l'éthylène.

Comme l'éthylène est un gaz invisible et pratiquement inodore, on ne pense pas toujours à y attribuer les symptômes observés, notamment :

- perte de la couleur verte chez certains légumes-fruits immatures (par exemple, concombre et courge) et chez les légumes feuilles;
- mûrissement accéléré des fruits durant la manutention et l'entreposage;
- taches roussâtres sur la laitue;
- formation d'un principe amer (isocoumarine) chez la carotte;
- germination prématurée des pommes de terre;
- abscission des feuilles chez les choux-fleurs, les choux pommés;
- durcissement de l'asperge.

Les sources d'éthylène dans l'atmosphère sont nombreuses. Les plus importantes sont les moteurs à combustion interne et les fruits et légumes en voie de maturation. Il y a aussi les ballasts pour tubes fluorescents, les fruits et légumes en décomposition, la fumée de cigarette et le caoutchouc exposé à la chaleur ou aux rayons UV.

On devrait utiliser un chariot élévateur électrique, et non pas un chariot mû par un moteur à combustion interne pour la mise en entrepôt des produits sensibles à l'éthylène. Les moteurs à combustion interne doivent être tenus à l'écart des aires de manutention et d'entreposage. Ne pas laisser marcher les moteurs au ralenti dans une aire de chargement fermée.

Une simple aération des aires de manutention peut prévenir l'accumulation d'éthylène, à condition bien sûr que l'air d'amenée ne soit pas pollué. Un renouvellement de l'air par heure est suffisant.

Évidemment, l'éthylène peut être mis à profit lorsqu'on veut obtenir un contrôle soigneux de la maturation des fruits et des légumes. Pour cela, on utilise des générateurs d'éthylène disponibles dans le commerce.

Compatibilité des produits

Tous les produits agricoles ne sauraient être entreposés ensemble, même si les exigences en matière d'entreposage sont identiques. Certains produits agricoles produisent des substances volatiles qui nuisent à l'entreposage fructueux d'autres produits. Par exemple les pommes, les poires, les pêches, les prunes, les abricots et les tomates dégagent du gaz éthylène qui, même à faible concentration, peut être nuisible à bien des légumes (voir la rubrique *Éthylène*, ci-contre). Les pommes de terre risquent de transmettre un goût terreux aux fruits, en particulier par temps chaud. Par conséquent, il faut s'abstenir d'entreposer des produits incompatibles dans le même bâtiment, à moins que des mesures spéciales n'aient été prises au préalable en ce qui concerne la ventilation.

Assainissement des entrepôts

Le nettoyage et l'assainissement des aires d'entreposage et d'emballage des cultures horticoles sont extrêmement importants pour éliminer les organismes pathogènes. Un bon programme d'assainissement comprend trois volets : nettoyage, désinfection et rinçage.

Le nettoyage comprend l'enlèvement des débris comme la terre, le bois, la pierre et le métal par brossage, aspiration, grattement et lavage à haute pression. Des produits de nettoyage comme le savon peuvent être employés pour baisser la tension superficielle de l'eau afin de décoller et de déloger la terre.

Le nettoyage doit se faire avant la désinfection, car autrement, la poussière et les résidus empêcheraient le désinfectant d'entrer en contact avec toutes les surfaces.

Tableau 4–11.
Durée de conservation des légumes frais dans les entrepôts commerciaux

Produit	Température (°C)	Humidité relative (%)	Durée de conservation approximative	Produit	Température (°C)	Humidité relative (%)	Durée de conservation approximative
Ail	0	65–70	6–7 mois	Laitue	0	98–100	2–3 semaines
Asperge	0–2	95–100	2–3 semaines	Légumes feuilles	0	95–100	10–14 jours
Aubergine	8–12	90–95	1 semaine	Maïs sucré	0	95–98	5–8 jours
Bette à carde (poirée)	0	95–100	10–14 jours	Melon brodé (pédoncule ¾ cerné)	2–5	95	15 jours
Betterave décolletée	0	98–100	4–6 mois	Melon brodé (pleine maturité)	0–2	95	5–14 jours
Brocoli	0	95–100	10–14 jours	Melon d'eau (pastèque)	10–15	90	2–3 semaines
Carottes, en bottes	0	95–100	2 semaines	Melon Honey Dew	7	90–95	3 semaines
Carottes, immatures	0	98–100	4–6 semaines	Navet	0	95	4–5 mois
Carottes, mûres (de conservation)	0	98–100	7–9 mois	Oignons de repiquage	0	65–70	6–8 mois
Céleri	0	98–100	2–3 mois	Oignons secs	0	65–70	1–8 mois
Céleri-rave	0	97–99	6–8 mois	Oignons verts	0	95–100	3–4 semaines
Champignons	0	95	3–4 jours	Panais	0	98–100	4–6 mois
Chicorée de Bruxelles	0	95–100	2–4 semaines	Patates douces	13–16	85–90	4–7 mois
Chou cavalier	0	95–100	10–14 jours	Persil	0	95–100	2–2,5 mois
Chou de Bruxelles	0	95–100	3–5 semaines	Piments forts; chili (séchés)	0–10	60–70	6 mois
Chou de Chine	0	95–100	2–3 mois	Poireau	0	95–100	3–6 mois
Chou frisé	0	95–100	2–3 semaines	Pois verts	0	95–98	1–2 semaines
Chou, hâtif	0	98–100	3–6 semaines	Poivrons (piments doux)	7–13	90–95	2–3 semaines
Chou, tardif	0	98–100	5–11 mois	Pomme de terre à croustilles	10	90–95	10 mois
Chou-fleur	0	95–98	3–4 semaines	Pomme de terre de conservation	4	90–95	5–10 mois
Chou-rave	0	98–100	2–3 mois	Pomme de terre de semence	2–4	90–95	7 mois
Citrouille	10–15	50–70	2–3 mois	Pomme de terre hâtive (nouvelle)	4	90–95	7 jours
Concombre	10–13	95	10–14 jours	Radis	0	95–100	3–4 semaines
Courge d'été	5–10	95	1–2 semaines	Raifort	–1,0 à 0	98–100	10–12 mois
Courge d'hiver	10–15	50–70	1–6 mois	Rhubarbe	0	95–100	2–4 semaines
Endive et chicorée scarole	0	95–100	2–3 semaines	Rutabaga	0	98–100	4–6 mois
Épinard	0	95–100	10–14 jours	Salsifis	0	95–98	2–4 mois
Gombo	7–10	90–95	7–10 jours	Tomates demi-mûres (mûres-vertes)	13–21	90–95	1–3 semaines
Haricot de Lima	3–5	95	5–7 jours	Tomates mûries à point	8–10	90–95	4–7 jours
Haricots, vert ou mange-tout	4–7	95	7–10 jours				

Tableau 4–12.
Désinfectants reconnus

Compose d'assainissement	Dose dans l'eau
Hypochlorites (eau de javel[1, 2] active à 5.25–6.0 %)	1 partie pour 9 parties d'eau
Ammonium quaternaire (actif à 10 %) p. ex. DCD	1,0 mL par 300 mL d'eau
Composés phénoliques[3] (vendus comme désinfectant d'hôpital)	Voir l'étiquette. Se servir de la dose indiquée pour les déversements importants.
Solution renfermant 37 % de Formaline[2]	3 L par 100 L d'eau

[1] Corrosive pour les surfaces de métal.
[2] Porter un appareil respiratoire approprié. Ventiler à la suite du traitement. Les vapeurs sont toxiques pour les plantes.
[3] Fournissent une action résiduelle.

Bien des désinfectants d'usage courant sont par ailleurs désactivés par la matière organique.

Il existe de nombreux produits et procédures pour assainir les aires et l'équipement d'entreposage. Voir le tableau 4–12, *Désinfectants reconnus*, ci-dessus, pour une courte liste de désinfectants qui ont fait leurs preuves.

Pour plus d'information, consulter les fiches techniques suivantes du MAAO :

- *Entreposage à long terme des carottes*, commande n° 98-074,
- *Entreposage des choux*, commande n° 90-110,
- *Diagnostic d'anomalies dans les entrepôts frigorifiques*, commande n° 94-084,
- *Entreposage frigorifique à court terme (été) des fruits et légumes : Dimension et agencement de l'entrepôt*, commande n° 92-125,
- *Dégâts causés aux cultures horticoles par le froid*, commande n° 98-022,
- *Tunnel de refroidissement par air pulsé pour le conditionnement des fruits et des légumes frais*, commande n° 98-032.

5. Lutte intégrée contre les ennemis des cultures

La lutte intégrée est une façon d'aborder la lutte contre les ennemis des cultures qui met à contribution l'ensemble des stratégies de lutte dans le but de maintenir les populations d'insectes et d'acariens nuisibles ou de pathogènes sous les seuils de nuisibilité économique. La lutte intégrée ne préconise pas sur un programme continu de traitements pesticides visant à éliminer complètement les ennemis des cultures, mais favorise l'intégration de stratégies de lutte culturale, biologique et chimique. En recourant à ces stratégies de lutte, on minimise les effets néfastes des pesticides sur le milieu naturel tout en maintenant les rendements économiques.

La mise en œuvre d'un programme de lutte intégrée exige des producteurs qu'ils aient une parfaite connaissance et compréhension :

- des ennemis des cultures (identification, cycle biologique et comportement);
- des organismes utiles;
- des techniques de surveillance;
- de l'utilisation des outils de lutte appropriés et du moment où y recourir;
- des stratégies de gestion des résistances;
- de la tenue de registres.

La présente publication traite des stratégies de gestion des résistances, des outils de lutte chimique et culturale et du moment où y recourir. Pour de l'information détaillée sur l'identification des ravageurs et des maladies, leur cycle biologique, les techniques de capture et de dépistage et la tenue de registres, voir les publications suivantes du MAAO :

- Publication 700F, *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario* —Manuel à l'usage des producteurs, des observateurs sur le terrain et des consultants;
- Publication 701F, *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures crucifères* —Manuel à l'usage des producteurs, des observateurs sur le terrain et des consultants;
- Publication 12F, *Manuel sur la culture du maïs sucré.*

De l'information à jour est également diffusée sur le site Web suivant du MAAO : www.gov.on.ca/OMAF/french/crops/index.html. Voici également d'autres sources d'information à ne pas négliger : bulletins, réunions, démonstrations de surveillance au champ et ateliers sur la lutte contre les ennemis des cultures.

Seuils d'intervention

Un programme de lutte intégrée comporte des balises (seuils d'intervention) qui indiquent à quel moment recourir aux pesticides pour prévenir les pertes économiques. Le choix du moment des interventions est d'une importance capitale. Les seuils d'intervention contre les insectes sont atteints quand les dommages auxquels on expose la culture en n'intervenant pas coûteraient plus cher que les traitements. En d'autres termes, on tolère certains dommages à la culture tant que ceux-ci n'excèdent pas le coût des interventions. Les seuils d'intervention contre les agents pathogènes, les mauvaises herbes, les

Tableau 5–1.
Fournisseurs de matériel de surveillance

Entreprise	Adresse	Téléphone	Courriel/site Web
Cooper Mill Ltd.	R. R. 3 Madoc (Ontario) K0K 2K0	(613) 473-4847	courriel : ipm@coopermill.com www.coopermill.com
Gempler's	100 Countryside Dr. Belleville, WI 53508	1 800 383-8473	www.gemplers.com
Great Lakes IPM	10220 Church Rd., NE Vestaburg, MI 48891	(989) 268-5693	courriel : glipm@nethawk.com www.greatlakesipm.com
Natural Insect Control	R. R. 2 Stevensville (Ontario) L0S 1S0	905 382-2904	courriel : nic@niagara.com www.naturalinsectcontrol.com
PheroTech	7572 Progress Way Delta (C.-B.) V4G 1E9	(604) 940-9944	courriel : sales@pherotech.com www.pherotech.com
Plant Products Co. Ltd.	314, ch. Orenda E. Brampton (Ontario) L6T 1G1	1 800 387-2449	courriel : sales@plantprod.com
N.M. Bartlett Inc.	4509, ch. Bartlett Beamsville (Ontario) L0R 1B1	905 563-8261	www.bartlett.ca
Solida Distributors	480 Rang St-Antoine St-Ferréol-les-Neiges (Québec) G0A 3R0	(418) 826-0900	courriel : solida@clic.net
Warwick Orchards and Nursery	R. R. 8 Watford (Ontario) N0M 2S0	(519) 849-6730	

nématodes et les vertébrés peuvent être établis en fonction des conditions météorologiques, des antécédents culturaux, du stade phénologique de la culture et des observations recueillies sur le terrain.

Surveillance

La surveillance est un élément clé de la réussite de tout programme de lutte intégrée. La surveillance permet de voir venir les problèmes et d'en évaluer l'ampleur. Une surveillance efficace consiste à identifier l'ennemi présent, à en estimer les populations et à reconnaître les conditions qui lui sont favorables ainsi que les dommages qu'il cause.

La surveillance permet de préciser le moment des interventions, et partant, de réduire l'utilisation des pesticides. Des observations périodiques aident aussi à repérer les populations d'ennemis d'importance secondaire ou mineure avant que ces derniers ne causent des dommages importants

La surveillance peut se faire au moyen de pièges et/ou de l'inspection visuelle des champs. Pour une liste des fournisseurs de matériel de surveillance, voir le tableau 5–1, *Fournisseurs de matériel de surveillance*, ci-dessus.

Il est indispensable de consigner les résultats des observations. Sur une carte de la ferme, noter :

- l'état de santé de la culture;
- les niveaux de populations des ravageurs et de leurs ennemis naturels;
- les dommages observés;
- l'emplacement des dommages;
- les conditions météorologiques et autres conditions du milieu;
- les pulvérisations effectuées et les autres mesures de lutte qui ont été prises.

Pièges

On utilise les pièges à phéromone pour recueillir des données permettant de suivre l'évolution des populations de certains ravageurs. Ces pièges renseignent sur la présence ou l'absence de plusieurs insectes ailés et leur abondance relative. Par contre, comme, souvent, seuls les adultes s'y font prendre, les pièges à phéromone ne renseignent pas sur les stades larvaires nuisibles. La surveillance météorologique peut améliorer l'efficacité des pièges en prévoyant l'apparition des insectes et des maladies.

On installe habituellement les pièges une ou deux semaines avant l'apparition prévue de l'insecte. Le nombre de pièges utilisés et l'emplacement de ces pièges à l'intérieur du champ varient selon la culture et les insectes surveillés. Des directives précises concernant la

surveillance sont publiées dans les ouvrages mentionnés au début de ce chapitre.

Les appâts à base de phéromone sont particuliers à chaque espèce. Ils sont très facilement contaminés s'ils viennent en contact avec d'autres types de phéromones. Si l'on manipule différents types de phéromones, on doit porter des gants de latex jetables afin de prévenir toute contamination croisée.

Dépistage

Les inspections visuelles permettent de suivre l'évolution des populations de ravageurs et des maladies qui s'attaquent à la culture. Le dénombrement des mauvaises herbes est utile au choix d'une stratégie de lutte appropriée. Lors des opérations de dépistage, inspecter les plants en plusieurs points du champ de manière à obtenir une idée précise de la pression exercée par les ennemis des cultures. Des outils comme une loupe et un filet fauchoir peuvent améliorer l'efficacité du dépistage. Inspecter particulièrement les pourtours du champ et les haies-clôtures, car de nombreux insectes nuisibles y trouvent refuge pendant l'hiver.

Inspecter les champs au moins une fois par semaine. Multiplier les opérations de dépistage lorsque les ravageurs sont très actifs.

Pour la liste des consultants offrant des services de surveillance des ennemis des cultures, communiquer avec le Centre d'information agricole du MAAO au 1 877 424-1300 ou avec un Centre de ressources du MAAO.

Mesures de lutte contre les ennemis des cultures

Méthodes de lutte culturale et mécanique

La lutte intégrée fait appel, entre autres, à des méthodes de lutte culturale et mécanique pour empêcher ou retarder l'apparition des infestations ou des foyers de maladie. Voici un aperçu de ces méthodes :

Choix de l'emplacement : Éviter les emplacements que l'on sait favorables aux ravageurs et aux maladies.

Rotation des cultures : Comme les résidus de culture fournissent souvent un site d'hivernation aux pathogènes et aux ravageurs, inclure dans la rotation des cultures non apparentées afin de contribuer à briser le cycle biologique de ces ravageurs et pathogènes. Voir la rubrique *La rotation des cultures pour combattre les maladies*, p. 54.

Cultivars résistants ou tolérants : Choisir les cultivars beaucoup moins sensibles aux maladies (ou parfois aux attaques des insectes) qui sont mis au point par les programmes de sélection des végétaux.

Semence certifiée et traitée : Choisir de la semence certifiée et traitée. Une semence vigoureuse et de haute qualité est plus à même de résister à des conditions météorologiques défavorables au moment des semis. Les traitements des semences réduisent quant à eux les risques de pertes attribuables aux ravageurs et aux maladies transmises par les semences et par le sol.

Assainissement : Retirer du champ ou de la serre toutes les sources d'infection (notamment les résidus de culture laissés en tas ou les débris de végétaux). Repiquer les plants dans un substrat stérile.

Élimination des hôtes intermédiaires : Combattre les mauvaises herbes dans la culture et en périphérie, car ces dernières servent souvent d'hôtes intermédiaires aux ennemis des cultures.

Cultures intercalaires : Savoir que des cultures non apparentées installées à proximité de la culture principale agissent parfois comme une barrière qui freine la propagation des insectes et des maladies.

Gestion de l'eau : Éviter les zones mal drainées. Une irrigation au moment opportun répond aux besoins de la culture sans que le feuillage ou les racines restent trempés trop longtemps.

Optimisation de la santé de la culture : S'assurer d'une germination rapide en semant sous des conditions environnementales favorables. Gérer les éléments nutritifs de manière à obtenir des plants vigoureux sans toutefois stimuler à outrance la croissance végétative. Aménager des brise-vent lorsque les cultures ont besoin d'être protégées de l'abrasion par le sable et des dommages en début de saison. Éviter les sols compactés.

Lutte chimique

La lutte chimique repose sur l'emploi de produits antiparasitaires synthétiques, inorganiques et biologiques. Ces produits détruisent les espèces ciblées et en limitent par la suite les populations. Ils sont des outils importants de protection des cultures lorsqu'ils s'inscrivent dans un programme de lutte intégrée.

La rotation des cultures pour combattre les maladies

La rotation des cultures peut être un excellent moyen de prévenir certaines maladies causées par des champignons, des bactéries et des nématodes. Une rotation avec une culture non sensible à ces maladies durant deux à trois ans permet habituellement à la matière végétale du sol de se décomposer entièrement. En l'absence de résidus de plantes sensibles, les pathogènes meurent. Le succès de la rotation repose sur le fait que les plantes choisies ne sont pas des plantes sensibles. Il faut se rappeler que les plantes d'une même famille (par exemple, la pomme de terre, la tomate, le poivron et l'aubergine) peuvent être toutes sensibles aux mêmes pathogènes. Il ne faut pas faire de rotation avec des plantes d'une même famille.

La rotation des cultures n'est habituellement d'aucune utilité contre les maladies qui sont propagées par le vent ou par les insectes, notamment contre de nombreux organismes responsables de la brûlure des feuilles, et champignons responsables du blanc qui sont transportés par le vent depuis des mauvaises herbes et des champs avoisinants qui en sont infestés. La rotation n'est d'aucun secours non plus contre les maladies virales qui sont propagées par les pucerons, contre la flétrissure bactérienne du concombre propagée par la chrysomèle du concombre, ni contre la jaunisse de l'aster qui est propagée par les cicadelles. On combat ces maladies en utilisant des cultivars résistants et en recourant au traitement des semences.

Il s'agit de comprendre le cycle biologique de l'ennemi à combattre et d'appliquer le produit chimique au stade où l'ennemi est le plus vulnérable. Pour maîtriser les insectes, on surveille de près les champs et on pulvérise en fonction des seuils d'intervention établis selon l'insecte. Pour lutter contre les maladies, appliquer des fongicides à action préventive lorsque les conditions météorologiques sont favorables et avant que les dommages ne se manifestent.

Auxiliaires de lutte

Les auxiliaires de lutte sont les antagonistes naturels des ennemis des cultures. il s'agit tantôt de prédateurs, tantôt de parasites, tantôt de pathogènes. Ils contribuent à décimer les populations des ennemis des cultures.

Les auxiliaires de lutte n'éliminent pas les dommages causés par les ennemis des cultures. Par contre, une fois qu'ils sont établis, ils contribuent à réduire les populations de ravageurs. Ils assurent également une lutte efficace contre des ennemis indirects comme les pucerons, les cicadelles et les acariens. Ils sont moins efficaces à maintenir les ennemis directs (ceux qui s'attaquent au produit de la récolte) à des niveaux acceptables pour la production commerciale. L'un des avantages des auxiliaires de lutte est que leur activité peut prévenir ou retarder l'apparition des résistances aux pesticides.

Gestion des résistances

On dit d'un ravageur qu'il est résistant lorsqu'il survit à la dose de pesticide qui suffisait auparavant pour le tuer. En général, la résistance aux pesticides apparait à la suite d'expositions répétées à un produit chimique particulier. La résistance se développe parce qu'un petit nombre d'individus naturellement résistants survivent après chaque traitement, alors que les individus sensibles sont détruits. Les survivants se multiplient et remplacent graduellement les individus sensibles. Tôt ou tard, la population est majoritairement composée d'individus résistants, contre lesquels le pesticide est désormais inefficace.

La résistance aux pesticides peut apparaître très rapidement. On ne doit pas se servir d'un produit chimique de façon répétée sans en alterner l'utilisation avec un autre produit chimique ou sans l'utiliser en association avec d'autres produits ayant un mode d'action différent.

Il faut se rappeler que des pesticides ayant la même matière active sont commercialisés sous différentes marques de commerce. Ainsi, la cyperméthrine est-elle commercialisée sous les marques Ripcord et Cymbush. Par ailleurs, différents pesticides peuvent avoir le même mode d'action; par exemple, le Benlate et le Senator agissent sur le même organe des champignons pathogènes; leur mode d'action est par conséquent identique. Utiliser le Benlate après le Senator équivaut à pulvériser du Benlate deux fois de suite. Les ravageurs acquièrent simultanément une résistance aux deux produits chimiques même si un seul des deux pesticides est utilisé de façon répétée. Ce

phénomène est également constaté avec de nombreux pyréthrinoïdes de synthèse.

Les tableaux renfermant les recommandations de lutte contre les ennemis des cultures au chapitre 6, *Recommandations sur la gestion de chaque culture*, p. 59, indiquent les groupes chimiques auxquels appartiennent les produits énumérés. Il est important d'utiliser en alternance au cours de la saison des produits appartenant à différents groupes chimiques.

Principaux ravageurs et maladies des cultures légumières

Un certain nombre de ravageurs s'attaquent à un large éventail de cultures. On trouve ci-après une description de ces ravageurs et des méthodes de lutte culturale préconisées. Pour connaître les méthodes de lutte chimique, voir les sections applicables aux différentes cultures au chapitre 6, *Recommandations sur la gestion de chaque culture*, p. 59.

Fonte des semis

Les plantules attaquées par les champignons responsables de la fonte des semis pourrissent au niveau du sol et s'affaissent. Ces champignons peuvent également détruire les graines.

Stériliser les caissettes et le sol destinés à la croissance des plantules (voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136). Pour les cultures en semis direct, traiter les semences à l'aide d'un fongicide à action préventive.

Mise en garde

Suivre à la lettre les directives du fabricant au moment d'utiliser des fumigants de sol. L'emploi du bromure de méthyle est réservé aux détenteurs d'un permis délivré par le Service de contrôle des pesticides du ministère de l'Environnement et de l'Énergie, 135, avenue St. Clair Ouest, Toronto M4V 1P5. Tél : 416 323-5095.

Maladies bactériennes

Les bactéries sont des organismes microscopiques qui infligent des dégâts importants aux cultures légumières. Citons entre autres la brûlure bactérienne chez le haricot, la nervation noire chez les crucifères, la tache angulaire et la flétrissure bactérienne chez les cucurbitacées, la tache bactérienne chez le poivron, la jambe noire chez la pomme de terre et, chez la tomate de plein champ, les mouchetures, la tache bactérienne et le chancre bactérien.

La propagation des bactéries se fait par voie passive. On entend notamment par là l'action des éclaboussures d'eau, des vents violents, des insectes comme la chrysomèle du concombre, des animaux supérieurs, l'humain y compris, et du passage des machines agricoles dans les champs détrempés, surtout quand le feuillage est mouillé, un matin de rosée abondante, par exemple.

Les semences infectées sont la principale source d'introduction des maladies bactériennes. Il suffit de 1 graine infectée sur 30 000 — niveau quasi-indétectable dans la plupart des laboratoires — pour provoquer des foyers d'infection. Les bactéries peuvent également survivre pendant de courtes périodes sur les débris de culture dans le sol et les banquettes de serre, sur les caissettes de semis, etc.

La lutte contre les maladies bactériennes repose sur le traitement des semences. Selon le type de semence, on a essayé toutes sortes de méthodes comme la fermentation, l'eau chaude, le chlore et l'acide. Pour plus d'information sur le traitement des semences, voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136. Cependant, même en observant à la lettre le protocole de traitement, il subsiste toujours une portion de semences infectées qui peuvent provoquer de graves problèmes dans les cultures.

Une lutte efficace contre les maladies bactériennes passe par l'utilisation de semences propres, de plants à repiquer sains et de cultivars résistants, l'adoption de programmes de pulvérisation appropriés, la réduction des facteurs de stress culturaux et la prévention de la propagation de ces maladies à l'intérieur des champs en ne travaillant le champ que lorsque le feuillage est sec.

Vers-gris (larves de noctuelles)

Plusieurs espèces de noctuelles ravagent les légumes. Les vers-gris moissonneurs, vers-gris à dos rouge, vers-gris noirs et vers-gris vitreux apparaissent dès le début de la saison. Selon les conditions climatiques et l'état du sol, ces espèces attaquent les plantes à la hauteur de la ligne de sol ou sous celle-ci. En fin de saison, les dégâts infligés au feuillage sont le fait du ver-gris panaché.

Le succès de la lutte contre les vers-gris passe par des désinsectisations rigoureusement programmées, effectuées quand le temps et l'état du sol sont favorables.

Bon nombre d'insecticides homologués contre les vers-gris sont peu rémanents et se dégradent rapidement sous l'effet du soleil.

Comme la plupart des espèces de vers-gris s'enfoncent dans le sol pendant la journée et remontent le soir pour s'alimenter, on a intérêt à pulvériser en fin d'après-midi ou en début de soirée quand l'air se rafraîchit, juste avant la remontée des parasites. Les insecticides agissent mieux sur sol humide que sur sol sec.

Vers fil-de-fer (taupins)

Les infestations de vers fil-de-fer se rencontrent le plus souvent pendant les deux premières années qui suivent une culture gazonnante. Il est difficile de lutter contre les vers fil-de-fer (taupins) et plusieurs saisons de végétation peuvent être nécessaires pour y parvenir. Voir les sections consacrées aux différentes cultures au chapitre 6 pour une liste des traitements des semences qui sont homologués. Les cultures lentes à lever sont plus vulnérables que les autres aux attaques du ver fil-de-fer. Faire la mise en terre dans des sols chauds et bien préparés. Éviter les semis inutilement profonds.

Limaces

Les limaces se nourrissent à la hauteur de la ligne de sol ou sous celle-ci, selon le taux d'humidité du sol. Elles se nourrissent à la fois des graines en germination et des plantules, sans préférence réelle pour une partie du plant en particulier. Les dommages par les limaces sont plus graves les années caractérisées par une période prolongée de temps frais et humide en mai et juin.

La où les limaces constituent un problème, le fait de travailler les champs peut aider à en réduire les populations, car le travail du sol expose les limaces à la déshydratation et à la prédation par les oiseaux et les mammifères. La lutte contre les mauvaises herbes et l'enlèvement des résidus de culture à proximité des jeunes plantules peut aussi contribuer à en limiter les dommages.

Vers blancs (larves de hanneton)

Pour éviter que les larves de hannetons ne causent de ravages, attendre au moins deux années avant de cultiver des légumes sur des terres qui ont porté des plantes gazonnantes.

Larve de la mouche des légumineuses

Les larves de la mouche des légumineuses sont habituellement problématiques dans les cultures soumises au semis direct, lorsque la germination est retardée à cause d'un printemps pluvieux. Les larves se nourrissent des graines gonflées n'ayant pas encore germé.

Les femelles adultes pondent leurs œufs entre avril et la fin juin. Elles sont attirées par les sols humides qui dégagent une odeur de matière organique en décomposition, notamment les zones où le sol est recouvert d'une bonne couche de résidus ou celles ayant récemment fait l'objet d'un épandage de fumier. Épandre le fumier et l'incorporer au sol bien avant le départ de la culture. Les insecticides homologués pour le traitement des semences sont énumérés aux sections applicables aux différentes cultures au chapitre 6, *Recommandations sur la gestion de chaque culture*.

Nématodes

En Ontario, la majorité des dégâts causés aux légumes par les nématodes sont imputables à trois espèces principales : le nématode des racines, le nématode cécidogène et le nématode de la betterave. Une culture peut être la proie des attaques conjuguées de deux ou de plusieurs sortes de nématodes. Les lésions qu'ils infligent aggravent parfois des maladies cryptogamiques déjà présentes; c'est le cas de la flétrissure verticillienne de l'aubergine, de la tomate et de la pomme de terre en présence de nématodes des racines. Le complexe nématode-*Verticillium* est également la cause de la mortalité précoce de la pomme de terre.

Nématode des racines

Ce nématode est commun en Ontario, et son éventail d'hôtes est très large : la plupart des légumes, les fraises, le maïs, les légumineuses et le tabac. Il cause de petites lésions en forme d'égratignures brunâtres sur les racines et il est particulièrement redoutable pour certains légumes comme le céleri et la laitue.

Nématode cécidogène

Ce nématode infeste fréquemment les zones maraîchères, surtout les terres noires et les serres. Les racines des plantes parasitées se couvrent de galles qui perturbent la croissance. Les zones infestées forment souvent des plaques dans les champs. Ce nématode ravage de nombreuses cultures, entraînant parfois des pertes considérables, surtout chez la carotte. Il arrive que des plants à repiquer importés au pays servent de vecteurs au nématode cécidogène du sud.

Nématode de la betterave

Ce nématode est surtout dévastateur pour la betterave potagère et l'épinard, mais il peut aussi infester d'autres légumes-racines et crucifères. Souvent associé à la

rhubarbe, il a l'aspect d'une minuscule perle, blanche ou brune, que l'on peut apercevoir sur les racines.

Anguillule des céréales et des bulbes

On a identifié de nombreuses races de ce nématode dans d'autres parties du monde. Beaucoup de races s'attaquent à des plantes-hôtes précises, tandis que d'autres peuvent en infecter toute une multitude. On n'a signalé en Ontario aucune des races qui s'attaquent à la carotte.

Ce nématode, agent de l'enflure de l'oignon, a été signalé dans plusieurs régions productrices de ce légume. La maladie peut se manifester en début de saison par des feuilles tordues et déformées. Les plants atteints qui survivent sont en général difformes, leurs feuilles étant courtes et épaisses. Les symptômes plus facilement reconnaissables sont l'éclatement et le fendillement des bulbes malades.

Les moyens de lutte efficaces, soit la désinfection, la fumigation du sol et la rotation des cultures, sont surtout fonction de la gamme plus ou moins limitée des plantes-hôtes de ce nématode en Ontario.

Nota

Avant de choisir une stratégie de gestion des nématodes, il faut absolument effectuer une analyse du sol pour déterminer correctement le type et la concentration de nématodes qui pourraient s'y trouver. Voir l'annexe G, *Service de diagnostic*, p. 327, pour de l'information sur l'échantillonnage et les analyses. On devrait aussi tenir compte des cultures passées, présentes et futures.

Lutte contre les nématodes

On recommande l'adoption d'une approche de lutte intégrée, alliant la rotation des cultures, l'utilisation de plantes couvre-sol qui éliminent les nématodes, le travail du sol et la fumigation.

Voici les nématicides les plus couramment employés pour les fumigations du sol avant les semis ou les plantations : Busan 1020, Telone II, Telone C-17 et Vapam. En Ontario, ce sont surtout des entreprises spécialisées qui se chargent de ces interventions. Les traitements peuvent se faire en pleine surface ou en bandes, ou encore par injection dans le sol, selon l'infestation, la nature du sol et le produit utilisé. Sur les terres noires, on utilise plutôt la dose supérieure. Il faut toujours suivre scrupuleusement les directives du fabricant concernant les doses et les modes d'emploi.

Il est préférable d'injecter le fumigant à l'aide de lames afin de réduire les risques de dérive, d'odeur, de ruissellement et d'autres inconvénients.

Les fumigations de sol peuvent avoir lieu à l'automne ou au printemps.

Au moment de la fumigation, le sol devrait avoir une température d'au moins 4 °C à 15 cm de profondeur, avoir été travaillé soigneusement sur une profondeur de 20–25 cm, et son humidité devrait permettre une bonne germination. En cas de fumigation d'automne, le sol doit avoir été travaillé plusieurs semaines au préalable afin qu'il soit relativement exempt de résidus de culture non décomposés. Pour plus d'information, se référer à la fiche technique du MAAO *La préparation du sol, clé de la réussite en fumigation*, commande n° 90-161.

Avant la mise en culture, travailler profondément le sol pour l'aérer et dissiper tout résidu de fumigant. Après une fumigation d'automne, il ne faut pas travailler le sol rendu étanche jusqu'au début des travaux de printemps. Dans le cas d'une fumigation de printemps, il faut attendre au moins deux semaines avant de faire la mise en culture.

Le bromure de méthyle et, à dose élevée, le Vapam et le Busan sont des fumigants tout usage destinés à désinfecter le sol. S'abstenir de traiter avec des nématicides contenant du brome avant de mettre en terre des oignons, des betteraves, du céleri et des pommes de terre. Le bromure de méthyle doit être appliqué sous une bâche de plastique conformément aux directives du fabricant.

L'emploi de bromure de méthyle est réservé aux personnes possédant un permis. Voir *Mise en garde*, p. 55.

Lutte contre les chevreuils, les marmottes et les lapins

Les chevreuils, les marmottes et les lapins peuvent être très nuisibles aux cultures de légumes, en particulier à celles qui sont en lisière d'un boisé ou de terrains broussailleux. Les chevreuils et les marmottes viennent fréquemment fouiller dans les champs récoltés à la recherche de carottes. Pour réduire l'intensité du problème, on peut piéger les marmottes et les déplacer vers d'autres endroits.

Le répulsif Hinder est homologué à la fois contre les chevreuils et contre les lapins. On peut le pulvériser avec un appareil de pulvérisation ordinaire. La dose à utiliser dépend de la gravité du problème. Il faut mélanger de 2–4 L de Hinder avec 100 L d'eau et pulvériser de 450–950 L de bouillie/ha (180–380 L/ac). La dose réelle de Hinder varie donc de 9 à 39 L/ha (3,6–15,6 L/ac).

C'est par l'odeur que Hinder repousse les animaux. Il est donc important de pulvériser généreusement le pourtour des champs menacés, en particulier les endroits où les chevreuils et les lapins passent. Pour plus de renseignements sur la lutte contre les chevreuils, se référer à la publication 10F du MAAO, intitulée *Pratiques de lutte contre les cervidés en agriculture*.

6. Recommandations sur la gestion de chaque culture

AIL

Cultivars

Les cultivars recommandés en Ontario font partie des lignées Music.

Remarque : Toute la semence est propagée de façon végétative, car l'ail cultivé ne produit pas de véritables graines. Deux types d'ail sont cultivés en Ontario; ils sont décrits comme portant un « col dur » ou un « col mou ». Pour trouver de la bonne semence, consulter l'Ontario Garlic Growers Association (www.garlic growers.on.ca).

Semis et espacement des plants

Le meilleur moment pour la plantation se situe entre le début de septembre et la fin d'octobre, soit le 15 octobre en général. La date moyenne de la première gelée d'automne de la région représente la date optimale pour le début de la plantation. Voir le tableau 4–1, *Nombre moyen de jours sans gel dans les zones climatiques de l'Ontario*, p. 38.

Écartement des rangs :	20 cm (8 po)
Espacement sur le rang :	7–12 cm (3–5 po). Espacer davantage dans les sols légers et séchants.
Taux de semis :	De 700 à 1000 kg de gousses/ha.
Profondeur :	Enfoncer de sorte qu'il y ait entre 3 et 5 cm (1–2 po) de terre entre le dessus de la gousse et la surface du sol.

Sols

L'ail peut être cultivé avec succès sur une grande variété de sols, pourvu qu'ils soient bien drainés, profonds et fertiles. Les sols avec une haute teneur en matière organique sont préférables, en raison de leur meilleure capacité à retenir l'eau et les nutriments. Les sols très lourds sont à éviter.

Le pH du sol devrait idéalement se situer entre 6,0 et 7,5. Les sols ayant un pH de 5,0–5,5 ou moins donnent de très mauvais rendements et des peuplements clairsemés.

Fertilisation

Azote

En terre minérale, épandre jusqu'à 110 kg d'azote/ha. Le nitrate de calcium ou le nitrate d'ammonium et de calcium sont les sources d'azote à utiliser de préférence. Épandre la moitié de l'azote aussitôt que les gousses commencent à pousser au printemps. Le reste de la fertilisation azotée doit être apporté en bandes, en 2 ou 3 traitements à 3 semaines d'intervalle.

Phosphate et potasse

Les analyses de sol sont nécessaires à l'évaluation du pH et des besoins en phosphore et en potasse. Il faut, avant la plantation d'automne, faire les amendements du sol en phosphore et en potassium, et les corrections de pH. Les besoins en phosphore et potassium sont similaires à ceux des oignons.

Irrigation

L'ail est sensible à la sécheresse à cause de son système racinaire superficiel. Dans la plupart des types de sols, 2,5 cm d'eau sont requis par semaine. Sur les sols sableux particulièrement secs, les besoins hebdomadaires peuvent atteindre 5,0 cm d'eau.

Lutte contre les maladies

Pourriture pénicillienne ou moisissure verte

Cette maladie, causée par le champignon Penicillium, affecte les gousses qui ont été blessées avant la plantation. Les gousses attaquées peuvent ne pas reprendre au printemps, ou peuvent produire un plant trop faible qui dépérit rapidement. Ne planter que les cultivars clonaux qui sont reconnus comme étant vigoureux sous les conditions prévalant en Ontario.

Éviter de blesser les gousses, surtout lors du fractionnement des bulbes. Bon nombre d'appareils de

Tableau 6–1.
Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans l'ail

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Pourriture pénicillienne ou moisissure verte						
iprodione	dicarboxymides	Rovral 50 WP	4 g/L d'eau			Tremper les gousses dans la bouillie pendant 30 minutes, juste avant la plantation.
Pourriture blanche sclérotique						
dicloran	quinones	Botran 75 W	6,75–11,0 kg	2,7–4,4 kg		**Mise en place au printemps** Pulvériser 1–2 semaines avant le repiquage et incorporer dans les 4 cm de terre de surface.
			36,0–44,0 kg	14,4–17,6 kg		**Mise en place à l'automne** Pulvériser 1–2 semaines avant le repiquage et incorporer dans les 4 cm de terre de surface.
Pucerons et thrips						
malathion	organophosphorés	Malathion 500 E	1,1–2,75 L	0,44–1,1 L	3	
cyhalothrin -lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	188 mL	75,2 mL	14	Thrips seulement. Traiter au maximum 3 fois par saison de croissance. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Larve de la mouche de l'oignon						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	3,5 L dans 1000 L d'eau	1,4 L dans 400 L d'eau	50	Arroser sur le rang lorsque les plants lèvent au printemps.
		Pyrinex 480 EC	3,5 L dans 1000 L d'eau	1,4 L dans 400 L d'eau	50	Arroser sur le rang lorsque les plants lèvent au printemps.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

fractionnement des bulbes causent trop de blessures. Ne séparer les gousses qu'au moment de la plantation. Les gousses séparées peuvent être traitées avec l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–1, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans l'ail*, ci-dessus.

Pourriture blanche sclérotique

Voir la rubrique *Pourriture blanche sclérotique*, p. 131. Les mesures de lutte sont énumérées au tableau 6–1, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans l'ail*, ci-dessus.

Pourriture basale

Voir la rubrique *Pourriture basale fusarienne*, p. 130.

Lutte contre les insectes nuisibles

Pucerons, thrips et larve de la mouche de l'oignon

Se référer au tableau 6–1, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans l'ail*, ci-dessus, pour des recommandations concernant la lutte contre ces insectes. Pour plus de renseignements, consulter les fiches techniques du MAAO intitulées *La culture de l'ail*, commande n° 97–008 et *Lutte contre la mouche de l'oignon*, commande n° 00–018.

Consulter la page sur les légumes du site Web du MAAO à l'adresse suivante :
www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/hort/vegetable.html

ASPERGE

Cultivars

Un an avant le départ de la culture, communiquer avec un fournisseur de plants pour obtenir la description des cultivars et en connaître la disponibilité. Consulter la Commission ontarienne de commercialisation des asperges pour s'informer de la disponibilité des semences.

Hybrides uniquement mâles

Guelph Millennium

Cet hybride a produit des rendements commercialisables plus élevés que le Jersey Giant dans les essais des stations de recherche. Il est plus vulnérable à la rouille et requiert des mesures de lutte contre les maladies plus intensives que le Jersey Giant.

Jersey Giant

Jersey Giant donne de bons rendements commercialisables et possède une bonne tolérance à la rouille.

Jersey Knight

Jersey Knight donne de bons rendements commercialisables et possède une bonne tolérance à la rouille.

Choix et préparation du champ

L'asperge est une culture légumière qui se pratique à long terme et qui devrait produire des rendements viables pendant au moins 15 ans. Il est donc essentiel de faire une bonne planification pour en assurer la réussite.

Le choix du champ et sa préparation sont importants pour la productivité à long terme. Ne choisir que des sols sableux ou des loams sableux exempts de graminées et de mauvaises herbes vivaces. Il est fortement recommandé de commander une analyse de sol afin de connaître la fertilité du sol et son pH avant la mise en place. Le pH idéal se situe entre 6,0 et 6,8. Si possible, semer une culture d'engrais vert l'année précédant la mise en place afin d'enrichir le sol de matière organique. Le fumier d'animaux d'élevage peut aussi faire l'affaire.

Éviter de cultiver l'asperge dans des champs ayant déjà servi à cette culture. Les rendements de l'asperge diminuent avec le temps en raison des deux maladies graves suivantes causées par *Fusarium* qu'on retrouve fréquemment dans les champs d'asperge :

1. *Fusarium oxysporum* — Ce pathogène est présent dans tous les sols, à longueur d'année, de telle sorte que sa présence est incontournable. Toutefois, la concentration de ce pathogène augmente dans les sols où des plants d'asperge en sont infectés. À partir du moment où l'on cesse d'exploiter une aspergeraie, il faut compter environ cinq ans pour que la concentration du pathogène retombe à un niveau « normal » ou à sa concentration de base.
2. *Fusarium moniliforme* — Ce pathogène vit dans le sol et infecte à la fois l'asperge et le maïs. Éviter de planter des asperges dans des champs ayant servi à la culture du maïs au cours des trois années précédentes.

Production de griffes

Faire tremper les graines dans de l'eau à environ 32 °C durant 3–4 jours. Sécher et semer immédiatement les graines dans un sol fertile finement préparé. Les semis doivent avoir lieu vers la mi-mai ou dès que le sol est prêt et que sa température est suffisamment élevée. En principe, un kilogramme de bonne semence donne suffisamment de griffes pour couvrir un hectare (0,89 lb/ac). Prévoir plus de plants que nécessaire afin de pouvoir sélectionner les plus vigoureux.

Écartement des rangs :	45–60 cm (18–24 po)
Espacement sur le rang :	8–10 cm (3–4 po)
Profondeur :	2,5–4 cm (1–1,5 po)
Taux de semis :	Environ 11 kg de semence/ha (10 lb/ac)

Repiquage et espacement des plants

Au début du printemps, déterrer les plants de un an (appelés griffes). Éliminer les plus faibles ou les plus petites griffes (de moins de 20 g). Jusqu'au tiers des griffes peut ainsi être rejeté. Recouvrir aussitôt les meilleures griffes du sol de surface, niveler le sol puis le tasser avec des roues plombeuses.

Écartement des rangs :	1,2–1,5 m (4–5 pi)
Espacement sur le rang :	22–30 cm (9–12 po)
Profondeur :	15 cm (6 po) à partir du dessus des griffes

Récolte des turions

Dans les aspergeraies assez vigoureuses, on peut faire une petite récolte pendant 10–14 jours environ, au printemps de la troisième année (p. ex. si les griffes sont mis en place au printemps 2002, la première récolte partielle se fera au printemps 2004). La durée de la récolte augmente de 1–2 semaines par année.

La longueur de la saison de récolte dépend de la vigueur du plant et de la taille des turions. Cesser la récolte lorsque

75 % des turions ont moins de 1 cm (3/8 po) de diamètre. En général, il n'est pas conseillé de prolonger la récolte au delà de 6 semaines. Si les mauvaises herbes, les insectes, les maladies ou les intempéries ont réduit la vigueur des plants la saison précédente, écourter la durée de la récolte.

Une récolte moyenne devrait donner environ 100 kg/ha (89 lb/ac) et par cueillette et, si l'on compte sur une moyenne de 30 jours de cueillette par saison (aspergeraies en pleine production), le rendement, pour être rentable, devrait être d'environ 3000 kg/ha (2670 lb/acre).

Travail du sol et élimination du feuillage

Tailler le feuillage à l'automne en ne laissant que 15–20 cm de chaume, soit juste assez pour intercepter la poudrerie et assurer une meilleure protection des griffes. Le chaume peut être coupé au début du printemps à l'aide d'une tondeuse rotative ou à fléaux.

Le feuillage enrichit le sol de matière organique et contribue à protéger le sol contre l'érosion éolienne en début de saison. Éviter de travailler le sol inutilement et adopter dans la mesure du possible des méthodes de culture sans travail du sol. Un travail du sol profond ou excessif peut endommager les griffes et les rendre plus vulnérables aux infections par *Fusarium*, et entraîner des baisses de rendement.

Les cultures couvre-sol semées l'automne contribuent à maintenir la teneur du sol en matière organique, tout en prévenant à la fois les érosions éolienne et hydrique. Semer en pleine surface 4 boisseaux de seigle/ha entre la fin août et la mi-septembre. Appliquer un herbicide de contact au printemps.

Fertilisation

Azote

Pépinière : Épandre jusqu'à 75 kg d'azote/ha. Épandre l'azote en pleine surface ainsi que tout le phosphate et la potasse nécessaire et incorporer au sol avant le semis. On peut en plus appliquer en bandes 50 kg d'azote/ha en août ou au début septembre s'il a plu énormément au cours de l'été.

> Si l'on a semé un engrais vert l'année précédente, distribuer au semis ou un peu avant 30–40 kg d'azote/ha et autant de phosphore et de potassium qu'il en faut pour cette culture (selon l'analyse du sol).

Nouvelles plantations (griffes) : Avant la mise en place, appliquer en pleine surface jusqu'à 110 kg d'azote/ha en même temps que la potasse. Appliquer le phosphate en bandes sous les griffes au moment de la mise en place.

S'il y a épandage de fumier ou enfouissement de légumineuses, diminuer les apports d'azote (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

Plantations établies : Au début du printemps, épandre en pleine surface 55 kg d'azote/ha avec tout le phosphate et la potasse nécessaires. Épandre à nouveau 55 kg d'azote/ha immédiatement après la récolte.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18). Prélever l'échantillon à la profondeur de plantation.

Lutte contre les maladies

Voir la fiche technique du MAAO intitulée *Maladies des asperges*, commande n° 90-141.

Rouille

Tous les cultivars commerciaux sont sensibles à la rouille. Cependant, certains d'entre eux affichent une certaine résistance à la rouille. On les protège contre cette maladie par un programme préventif de pulvérisations à intervalles réguliers. La pulvérisation doit protéger les nouvelles feuilles à mesure qu'elles poussent, avant que les spores du champignon de la rouille ne s'y déposent et germent.

On commence à traiter les nouvelles plantations avant qu'on ne récolte les premiers turions et dès que ceux-ci atteignent 30 cm de hauteur (fin mai). Sur une aspergeraie déjà établie, commencer les pulvérisations dès que le feuillage recommence à pousser après la récolte. La protection du feuillage n'est assurée que par des traitements tous les 7–10 jours jusqu'à la fin d'août ou plus tard. Un pulvérisateur enjambeur à tubes de descente munis de trois buses par rang permet une couverture complète du feuillage. Pulvériser l'un des fongicides mentionnés au tableau 6–3, *Recommandations sur la lutte contre la rouille dans les asperges*, p. 64. Utiliser en alternance des produits appartenant à différents groupes chimiques afin d'éviter l'apparition d'une résistance.

Tableau 6–2.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les asperges

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Pucerons						
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor 50 DF	1 kg dans 675 L d'eau	0,4 kg dans 270 L d'eau		Après la récolte seulement.
diméthoate	organophosphorés	Lagon 480 E	2,3 L dans 675 L d'eau	0,9 kg dans 270 L d'eau		
Criocère de l'asperge						
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5 EC	200 mL	80 mL		Après la récolte seulement.
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Cymbush 250 EC	140 mL	56 mL	1	
carbaryl[2, 3]	carbamates	Sevin XLR plus	2,5–6,4 L	1–2,56 L	2	Ne pas traiter plus souvent qu'aux 3 jours.
méthoxychlor	diphényléthanes	Methoxychlor 240	4–10 kg	1,6–4 kg	3	
malathion	organophosphorés	Malathion 500 E	2,5 L	1 L	1	
		Malathion 25 W	5,5 kg	2,2 kg	1	
roténone	pesticides botaniques	Rotenone 5 % WP	6 kg	2,4 kg	1	Utiliser un appareil n'ayant pas servi à pulvériser des herbicides.
Vers-gris						
carbaryl	carbamates	Sevin XLR Plus	2,5–6,4 L	1–2,56 L	2	Contre la noctuelle des arbres fruitiers de fin de saison seulement. Ne pas traiter plus souvent qu'aux 3 jours.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180 mL	72 mL	2	

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Traiter seulement durant la récolte. Ne pas appliquer durant la période de croissance du feuillage.
[3] Voir l'encadré *Protection des abeilles*, p. 64.

Botrytis (pourriture grise)

Cette maladie, qui attaque les plants d'asperges endommagés par la rouille ou les morsures des criocères, peut être très dommageable par temps humide. La meilleure prophylaxie consiste à faire périodiquement des pulvérisations contre la rouille et les insectes ravageurs avant qu'ils ne sévissent.

Pourritures du collet (Fusarium)

Éviter d'installer une aspergeraie deux fois de suite au même endroit. Sinon, désinfecter la terre par fumigation avant la mise en place des griffes. Lire les directives du fabricant et observer toutes les mesures de précaution.

Ne mettre en place au champ que des griffes de un an vigoureuses. Les plants d'asperge qui poussent vigoureusement sont moins sensibles aux pourritures du collet. Éviter les facteurs de stress suivants : cueillette excessive; pression exercée par les insectes et les maladies; concurrence des mauvaises herbes; sol compact; pauvreté du sol.

Tache pourpre (brûlure stemphylienne)

Cette maladie cryptogamique produit des taches pourpres, surtout sur le côté du turion exposé au vent. Les grains de sable projetés par le vent creusent des petites piqûres dans les jeunes turions et ouvrent ainsi l'accès aux spores du champignon. La maladie semble plus fréquente au cours des saisons de végétation froides. Elle n'affecte pas les tissus internes, mais les turions endommagés peuvent être refusés pour la vente en frais. La brûlure stemphylienne peut aussi infecter les feuilles au cours des périodes de temps pluvieux et humide, provoquant une décoloration de bénigne à grave chez les plants à maturité.

Aucun moyen de lutte chimique ne semble efficace contre cette maladie. Cependant, on peut en réduire l'incidence en minimisant l'abrasion par le vent. Là où l'infection a fortement sévi, envisager de détruire le feuillage et les débris de végétaux infectés, car ils sont une source de spores qui hivernent.

Lutte contre les insectes nuisibles

Criocère de l'asperge

Ce ravageur constitue une menace constante car il se reproduit plusieurs fois au cours de la saison. Si des pulvérisations s'imposent, pulvériser l'un des insecticides énumérés au tableau 6–2, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les asperges*, p. 63.

Tableau 6–3.
Recommandations sur la lutte contre la rouille dans les asperges

Nom commun	Groupe	Marque de commerce	Quantité/ha	Quantité/ac	Remarques
zinèbe	dithiocarbamates	Zineb 80 WP	2,5–2,75 kg	1–1,1 kg	
métirame	dithiocarbamates	Polyram 80 DF	2,25–3,25 kg	1–1,3 kg	Utiliser la dose supérieure sur le feuillage à maturité.
myclobutanil	triazoles	Nova 40 W	340 g dans 370 L d'eau	135 g dans 150 L d'eau	Traiter au maximum 5 fois par année.
propoconazole	triazoles	Topas 250 E	250 mL	100 mL	Traiter au maximum 3 fois par année.

Ver-gris

La plupart des vers-gris restent cachés dans le sol le jour et sortent la nuit pour se nourrir. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. Appliquer un des pesticides énumérés au tableau 6–3, *Recommandations sur la lutte contre la rouille dans les asperges*, ci-dessus, dès les premiers signes de la présence de vers-gris. Pour plus d'information, voir la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55.

Pucerons

Le puceron de l'asperge est un ravageur sporadique en Ontario. Les pulvérisations doivent s'effectuer seulement en saison non productive ou en traitement post-récolte. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des pesticides recommandés au tableau 6–3, *Recommandations sur la lutte contre la rouille dans les asperges*, ci-dessus.

Porte-case de l'amarante

Il faut débarrasser les aspergeraies ainsi que leurs tournières de toutes les amarantes. Ces mauvaises herbes abritent souvent des porte-cases, lesquels risquent de ravager les turions en mai et au début de juin de l'année suivante.

Protection des abeilles

Pendant la floraison, il faut s'abstenir d'utiliser le diméthoate, produit toxique pour les abeilles. Le carbaryl, particulièrement toxique, doit être proscrit pendant la croissance du feuillage. En ce qui concerne les autres insecticides, on peut réduire au minimum les risques à l'égard des abeilles en pulvérisant tôt le matin ou tard en soirée, moments où elles ne butinent pas. Il faut avertir les apiculteurs voisins avant de faire une pulvérisation. Voir la rubrique *Empoisonnement des abeilles*, p. 7.

Blessures mécaniques

Crochet

Il y a de nombreuses causes au crochet, mais c'est toujours à la suite d'une blessure à la tige, soit au-dessus du sol ou sous la surface. Dans les régions où les vents de sable sont un problème, les turions vont se recourber sur le côté du vent dominant. Les turions se recourbent également sur le côté endommagé de la tige à la suite d'attaques par les vers-gris, d'un coup de couteau accidentel, du frottement sur des pierres tranchantes, etc.

Troubles physiologiques

Tige creuse

Ce trouble semble plus fréquent chez les jeunes turions dans les périodes de temps chaud et pluvieux qui provoquent une croissance très rapide des turions. Au cours des saisons à température modérée, donnant lieu à une croissance égale, ce trouble physiologique est moins fréquent. Bien que ce défaut n'altère pas vraiment la qualité gustative de l'asperge, il risque de nuire à sa qualité marchande.

Conservation des turions

Les asperges fraîchement coupées sont très fragiles et perdent leur qualité rapidement. Il faut prélever les turions aussi vite que possible, les protéger du soleil et les entreposer au froid ou les diriger sans délai vers la conserverie ou le marché. S'il faut les garder quelque temps, les entreposer à 1–2 °C, en atmosphère très humide. Le refroidissement par eau glacée est le meilleur moyen d'enlever rapidement des asperges la chaleur de récolte.

Vérifier la rubrique *Salubrité des aliments*, p. 46, pour connaître les pratiques de gestion optimales permettant de minimiser les risques à la ferme.

AUBERGINE

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–4, *Suggestions de cultivars d'aubergine*, ci-contre, dresse une liste des cultivars disponibles sur le marché qui possèdent des caractéristiques qui les rendent résistants aux maladies. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions locales de croissance. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Semis et espacement des plants

Écartement des rangs : 90–120 cm (36–48 po)
Espacement sur le rang : 45–60 cm (18–24 po)
Taux de semis : Environ 200–300 g de graines produiront assez de plants pour 1 hectare.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

Épandre un maximum de 70 kg d'azote/ha. Épandre en pleine surface 35 kg d'azote/ha et tout le phosphate et la potasse nécessaires avant les semis. Le reste de l'azote doit être épandu en bandes latérales, 3–4 semaines après la mise en place.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18).

Fertilisation de démarrage

À la mise en place, apporter une solution fertilisante de démarrage riche en phosphore telle que 1 L de 10-34-0/100 L d'eau ou 1 L de 6-24-6/75 L d'eau. Par temps très chaud ou en sol sableux sec, réduire de moitié la dose de fertilisant, mais l'appliquer dans le même volume d'eau, afin de réduire les risques de brûlure.

Tableau 6–4.
Suggestions de cultivars d'aubergine

Cultivar	Semencier	Maturité (j)	Remarques
Megal	Seedway	60	Tolérant au virus de la mosaïque du tabac. Fruit long, fuselé, noir-pourpre.
Vittoria	Norseco, Rupp	61–62	Tolérant au virus de la mosaïque du tabac. Fruit long, cylindrique, pourpre foncé.
Dusky	Norseco, Seedway, Rupp	58–64	Tolérant au virus de la mosaïque du tabac. Type en cloche, pourpre.
Epic	Rupp, Seminis	64	Tolérant au virus de la mosaïque du tabac. Type en cloche, noir-pourpre.

Lutte contre les maladies

Traitement des semences

Semer de la semence traitée à l'eau chaude (voir la rubrique *Traitement des semences à l'eau chaude*, p. 137). Afin de prévenir la fonte des semis, utiliser un mélange sans sol stérile et traiter la semence avec un produit à base de thirame (groupe des dithiocarbamates). Utiliser 65–80 g de Thiram 75 WP par 25 kg de semence.

Flétrissure verticillienne

Semer et mettre en place dans du terreau stérilisé à la vapeur ou par fumigation. S'abstenir de cultiver dans des endroits qui ont porté des foyers de flétrissure verticillienne, sauf si le sol a été traité. Le désherbage entre pour une grande part dans la lutte contre la flétrissure. Cette maladie peut être plus fréquente après des cultures de poivrons, de tomates, d'aubergines, de pommes de terre, de fraises et de framboises.

Brûlure phomopsienne

Pendant les trois années qui suivent la récolte, éviter de cultiver des aubergines dans les champs qui ont été infestés.

Lutte contre les insectes nuisibles

Altises

Commencer à surveiller les altises dès que les plants sont mis en place au champ. Dès leur apparition, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–5, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les aubergines*, p. 66.

Pucerons

Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–5, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les aubergines*, p. 66.

Tableau 6–5.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les aubergines

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]
Altises					
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1–2,25 kg	0,4–0,9 kg	2
		Thiodan 4 EC	1,5–2,75 L	0,6–1,1 L	2
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	2
carbaryl	carbamates	Sevin XLR Plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	2
Pucerons					
endosulfan[2]	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1–2,25 kg	0,4–0,9 kg	2
		Thiodan 4 EC	1,5–2,75 L	0,6–1,1 L	2
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	2
Punaise terne					
diméthoate	organophosporés	Cygon 480 E	0,5–0,7 L	0,2–0,28 L	7
		Lagon 480 E	0,5–0,7 L	0,2–0,28 L	7
Doryphore de la pomme de terre					
carbaryl	carbamates	Sevin XLR Plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	2
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1–2,25 kg	0,4–0,9 kg	2
		Thiodan 4 EC	1,5–2,75 L	0,6–1,1 L	2
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	2

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Le puceron vert du pêcher est résistant à ces insecticides dans certaines régions.

Punaise terne

Commencer la surveillance de ce ravageur à la floraison. Si nécessaire, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–5, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les aubergines*, ci-dessus.

Pour plus de renseignements, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-026.

Doryphore de la pomme de terre

Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–5, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les aubergines*, ci-dessus.

Remarque : Dans bien des régions, le doryphore de la pomme de terre est devenu résistant à un certain nombre d'insecticides homologués. Effectuer un test de trempage avant toute pulvérisation. Se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Le trempage du doryphore de la pomme de terre : Test pour déterminer à la ferme la résistance aux insecticides*, commande n° 92-046.

Lutte contre les nématodes

Pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre les nématodes, voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Voir le chapitre 5, *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures*, p. 51, pour des suggestions sur la façon d'améliorer la lutte contre les ennemis des cultures.

BETTERAVE À SUCRE

Cultivars

Se conformer aux exigences du transformateur.

Semis en place et espacement des plants

Semer suffisamment de graines pour obtenir à la levée une densité de peuplement de 150–180 betteraves à sucre/30 m (100 pi) de rang. Voir le tableau 6–6, *Espacement des betteraves à sucre sur le rang*, ci-contre. Les espacements mentionnés produisent bon an mal an plus de sucre récupérable par hectare que les peuplements moins denses.

La profondeur de semis varie selon le type de sol et les conditions d'humidité. Une profondeur de semis de 2,5 cm (1 po) est généralement satisfaisante. Pour obtenir un rendement maximal, semer les betteraves à sucre aussitôt que les conditions météorologiques et les températures du sol et de l'air le permettent.

Il est extrêmement important pour que le peuplement de betteraves à sucre s'établisse bien que le semoir soit bien réglé et bien entretenu. Une bonne préparation du lit de semence est également extrêmement importante si l'on veut semer tôt, s'assurer d'une levée rapide et d'un espacement uniforme.

Tableau 6–6.
Espacement des betteraves à sucre sur le rang
en fonction de rangs écartés de 50–55 cm (20–22 po)

% de levée prévu	Espacement des graines nécessaire pour obtenir : 180 betteraves à sucre par 30 m (100 pi) de rang		150 betteraves à sucre par 30 m (100 pi) de rang	
	cm	po	cm	po
40	6,8	2,7	8,1	3,2
50	8,4	3,3	10,2	4,0
60	10,2	4,0	12,2	4,8
70	11,9	4,7	14,2	5,6
80	13,5	5,3	16,3	6,4

Nota : En Ontario, le pourcentage de levée normal est d'environ 60 %. Viser une levée minimale de 180 betteraves à sucre/30 m (100 pi) de rang lorsque les rangs sont écartés de 71–76 cm (28–30 po), et de 150 betteraves à sucre/30 m (100 pi) lorsque les rangs sont écartés de 51–56 cm (20–22 po).

Fertilisation

pH

Les betteraves à sucre donnent des résultats optimaux à un pH de 6,5 à 7,2. Les carences en manganèse peuvent devenir problématiques au delà de 7,2.

Dans les champs où du Pursuit a déjà été appliqué, savoir que Pursuit se dégrade très lentement à un pH inférieur à 6,0–6,5. Il faut également du temps après un épandage de chaux pour que le pH soit entièrement corrigé. Allouer suffisamment de temps pour que l'herbicide se dégrade après la correction du pH.

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

Après du maïs de grande culture, épandre 120–150 kg d'azote/ha. Réduire la quantité d'azote épandue à 100–130 kg à la suite d'autres cultures. Une dose excessive d'azote n'amène pas d'augmentation du rendement des betteraves à sucre et risque même de nuire à la teneur en sucre et à la pureté du jus filtré.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse. Une application excessive de potassium entraîne une surconsommation de potassium par les plants de betteraves à sucre, ce qui a des répercussions négatives sur la pureté du jus filtré. Voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18.

Engrais de démarrage

Les champs pour lesquels l'analyse de sol révèle de fortes teneurs en phosphore et en potassium n'ont généralement pas besoin d'engrais de démarrage. Au moment de l'application en bandes, placer l'engrais de démarrage à au moins 5 cm sur le côté et 5 cm en dessous de la semence, afin d'éviter de l'endommager.

Manganèse

Les carences en manganèse se produisent le plus souvent sur des sols lourds au pH élevé et riches en matière organique. Les feuilles des plantes carencées présentent un jaunissement prononcé entre les nervures qui, elles, demeurent vertes. Si le soya présentent souvent des symptômes de carence en manganèse dans le champ, les carences en manganèse peuvent aussi se manifester dans les betteraves à sucre. On pallie cette carence par un apport de sulfate de manganèse. Consulter la rubrique *Manganèse*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Tableau 6–7.
Traitements des semences de betterave à sucre

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Apron XL LS	métalaxyl-m	20–40 mL par 100 kg de semence	fonte des semis et brûlures des plantules	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Thiram 75 WP	thirame	90 g par 25 kg de semence	nécrose interne et fonte des semis	Ne pas servir le feuillage traité aux animaux.

Bore et zinc

Les études menées au Michigan n'ont pas révélé de besoins en bore et en zinc.

Mise en garde : Les cultures n'ont pas toutes les mêmes besoins en bore, ni la même tolérance au bore. La ligne est fine entre carence et phytotoxicité. L'application de bore (particulièrement en bandes latérales) risque de nuire au maïs de semence inclus dans la rotation.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis et brûlures des plantules

Les cultivars recommandés par le transformateur ont une très grande tolérance aux maladies des plantules et la fonte des semis. Voir le tableau 6–7, *Traitements des semences de betterave à sucre*, ci-dessus, et la rubrique *Principaux ravageurs et maladies des cultures légumières*, p. 55.

Tache cercosporéenne

Le champignon responsable de cette maladie s'attaque aux feuilles et nuit ainsi à la croissance des racines et au stockage du sucre. Il faut à tout prix minimiser les dommages foliaires. Comme la repousse subséquente du feuillage se fait aux dépends de la betterave elle-même, elle occasionne des diminutions de rendement et de plus faibles teneurs en sucre.

Les cultivars de betterave à sucre affichent des degrés variables de tolérance à la tache cercosporéenne. Se conformer à un programme bien planifié de pulvérisations de fongicides pour maîtriser cette maladie d'importance économique. Le choix du moment de la première pulvérisation de fongicide est critique.

Inspecter les champs pour identifier l'apparition de la tache cercosporéenne. La première pulvérisation doit être appliquée lorsque les prévisions sont favorables au développement de la maladie :

- températures de l'air supérieures à 24 °C (75 °F);
- feuilles mouillées pendant des périodes prolongées en raison d'averses de pluie, de fortes rosées ou de brouillard persistant.

Au cours d'une saison moyenne, les interventions doivent être faites avant la mi-juillet. Le réseau Ontario Weather Network (OWN) a mis au point un calendrier de pulvérisation de fongicides. Ce réseau surveille les conditions météorologiques qui influencent le développement des maladies et procure aux producteurs l'information dont ils ont besoin pour faire leurs pulvérisations au bon moment. Pour plus d'information, communiquer avec le OWN au (519) 674-1532.

Faire les traitements indiqués dans le tableau 6–8, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves à sucre*, p. 69. Pulvériser d'abord un fongicide de contact. Le deuxième traitement consiste généralement en un fongicide systémique (Senator). Pour éviter l'apparition d'une souche du pathogène résistante à ce fongicide, ne pas appliquer Senator 70 WP plus de une fois par saison.

Passé la mi-septembre ou la fin septembre, aucune pulvérisation fongicide n'est justifiée, surtout si les températures diurnes et nocturnes sont sous les 15 °C (59 °F).

Pourriture du collet (Rhizoctonia)

La pourriture du collet s'attaque à la base des pétioles et au collet de la betterave à sucre tard dans la saison, ce qui donne des plants qui meurent le long du rang ou en plaques circulaires dans le champ. Le meilleur moyen de maîtriser cette maladie est d'éviter de jeter du sol sur les collets de betterave à sucre durant le sarclage. La rotation des cultures incluant du maïs et des petites céréales peut également aider. Éviter de laisser des débris de betterave à sucre dans les champs destinés à servir à nouveau à la culture de la betterave à sucre l'année suivante.

Blanc

Le blanc n'est généralement pas un problème grave en Ontario. Le pathogène qui s'attaque à la betterave à sucre n'hiverne pas en Ontario. Il est occasionnellement apporté par le vent depuis les zones de croissance de la betterave à sucre de l'Ouest, ce qui cause des infections sporadiques.

Tableau 6–8.
Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves à sucre

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Tache cercosporéenne						
thiophanate-méthyl	benzimidazoles	Senator 70WP	0,42–0,56 kg	0,17–0,22 kg	21	Systémique. Toujours faire une rotation avec un produit qui agit par contact. Pratiquer la lutte intégrée et adopter une stratégie de gestion des résistances. Ne traiter qu'une fois par saison.
mancozèbe	dithiocarbamates	Manzate 200DF	2,25 kg	0,9 kg	21	Appliquer tous les 7–10 jours.
		Dithane M-45	2,25 kg	0,9 kg	21	
		Penncozeb 80 WP	2,25 kg	0,9 kg	21	
hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Kocide 101	2,25–4,5 kg	0,9–1,8 kg	1	Traiter tous les 10–14 jours. Ajouter une huile agricole non herbicide appropriée à raison de 5,5 L/ha.
hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Parasol	2,25–4,5 kg	0,9–1,8 kg	1	Traiter tous les 10–14 jours dès l'apparition de la maladie. Ajouter une huile agricole non herbicide appropriée à raison de 5,5 L/ha.
Vers fil-de-fer, larves de la mouche de la betterave (*Tetranops myopaeformis*)						
terbufos	organophosphorés	Counter 15 G	45 g/100 m de rang	13,7 g/100 pi de rang		Appliquer aux semis. Éviter tout contact direct avec la semence. Doses fonction d'un espacement d'au moins 50 cm (20 po).
Vers-gris						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	1,2–2,4 L	0,5–1,0 L	90	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Altises, mineuses de la betterave, cicadelles, tétranyques						
malathion	organophosphorés	Malathion 500	1,1 L	0,44 L		Contre les altises. Appliquer au stade 3–5 feuilles, lorsque les insectes ou les dommages apparaissent.
naled	organophosphorés	DiBrom	2,2 L	0,9 L	5	Contre les tétranyques rouges et les cicadelles.
Nématode à kyste de la betterave						
dichloropropène/ chloropicrine		Telone C-17	160 L	65 L	120	Sols minéraux. Appliquer avant les semis. Délai minimal de 72 heures avant le retour au champ traité.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

Lutte contre les insectes nuisibles

Mineuse de la betterave

La mouche de la mineuse de la betterave apparaît en début de saison et pond ses oeufs sur le revers des feuilles de betterave à sucre. Les larves creusent des tunnels à l'intérieur du limbe. Le chénopode blanc est un hôte intermédiaire de ce ravageur. Une bonne maîtrise des mauvaises herbes peut réduire les infestations.

Si l'on trouve des oeufs sur plus de 50 % des jeunes plants, appliquer un des produits énumérés dans le tableau 6–8, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves à sucre*, ci-dessus, au moment où les mineuses sont visibles.

Puceron des racines

Les pucerons des racines frappent par endroits seulement, mais peuvent causer de lourds dommages certaines années.

Punaise terne, cicadelles, altises

Ces ravageurs sont présents dans les champs de betterave à sucre de l'Ontario, mais n'ont pas eu jusqu'ici d'incidence économique sur les rendements.

Vers-gris

Les vers-gris ne sont qu'un problème mineur en Ontario. Si la surveillance révèle une infestation, voir le tableau 6–8, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves à sucre*.

Nota : Comme la betterave à sucre produite en Ontario est entièrement transformée aux É.-U., tous les produits utilisés doivent être homologués pour la betterave à sucre au Canada et aux É.-U. S'enquérir de toute restriction ou exigence que pourrait avoir le transformateur. **Vérifier auprès du représentant du transformateur avant de pulvériser un produit.**

p. 69. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. En cas d'infestation, consulter la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55. Pour plus d'information, voir la rubrique *Principaux ravageurs et maladies des cultures légumières*, p. 55.

Nématode à kyste de la betterave

Une rotation incluant des cultures non-hôtes pendant 4–5 ans contribue à réduire considérablement les populations de ce nématode. Éviter les rotations incluant d'autres cultures hôtes comme la betterave de table, les crucifères et la rhubarbe. Voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Qualité et conservation

Manipuler les betteraves à sucre avec soin, afin de les briser et de les meurtrir le moins possible. Des betteraves à sucre endommagées s'entreposent mal en piles. Régler les dispositifs de coupe de manière à débarrasser les collets de toute feuille verte. Ne couper que la quantité de betteraves pouvant être récoltées chaque jour, étant donné que les betteraves décolletées gèlent beaucoup plus vite dans le champ que celles qui ont encore leurs feuilles.

Les betteraves à sucre qui ont subi l'action du givre ou du gel se détériorent rapidement dans la pile. Lorsque des collets de betterave à sucre ont subi l'action du givre ou du gel au champ, retarder la récolte jusqu'à ce que les tissus aient eu la chance de dégeler et de se stabiliser.

BETTERAVE DE TABLE

Cultivars

Le tableau 6–9, *Cultivars de betterave de table possédant des caractéristiques de résistance aux maladies*, ci-contre, dresse une liste des cultivars disponibles sur le marché qui possèdent des caractéristiques de résistance aux maladies. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. On invite les producteurs à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance dans leur région. S'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Tableau 6–9.
Cultivars de betterave de table possédant des caractéristiques de résistance aux maladies

Cultivar	Semencier	Maturité (j)	Remarques
À botteler			
Kestral	Rupp, Norseco	53–55	Tolérant à la cercosporiose et au mildiou. Convient aussi aux petites betteraves.
Avenger	Seigers	50	Tolérant à la cercosporiose et au mildiou.
À ne pas botteler			
Action	Bejo	60	Résistant à la cercosporiose.
Red Ace	Norseco, Seedway, Bejo, Siegers	53–55	Tolérant à la cercosporiose et au mildiou.
Scarlet Supreme	Stokes	52–54	Tolérant à la cercosporiose.
Red Cloud	Bejo	53	Forte teneur en sucre.
Transformation	Suivre les recommandations du transformateur.		

Semis en place et distances de semis

Pour une production continue de betteraves à botteler, semer toutes les deux semaines, du début avril à la fin juillet. Semer les légumes destinés à l'entreposage ou à la transformation environ 10 semaines avant la récolte de fin d'automne. Les graines ne peuvent pas germer à des températures inférieures à 4 °C; la température optimale se situe entre 10 et 29 °C.

Écartement des rangs : 30–40 cm (12–16 po)
Taux de semis : 7 kg/ha (6 lb/ac)
Profondeur : 1,2–2,0 cm (0,5–0,9 po)

Éclaircir en laissant une plante tous les 5–8 cm (2–3 po). Aucun éclaircissage n'est nécessaire sur les terres noires lorsque les semoirs sont réglés de manière à assurer une densité de peuplement de 32–40 plants/mètre de rang.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

En terre minérale : Épandre jusqu'à 110 kg d'azote/ha. Épandre en pleine surface et enfouir 65 kg d'azote/ha ainsi que toute la fertilisation phosphatée et potassique nécessaires, avant le semis. Le reste de la fertilisation azotée est apporté plus tard.

En terre noire : Épandre jusqu'à 40 kg d'azote/ha.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18).

Si des apports de phosphate et de potasse sont nécessaires, ils doivent être faits et incorporés au sol avant les semis.

Oligo-éléments

Bore

Une carence en bore se traduit par la nécrose interne et la formation de plaques liégeuses noirâtres dans les tissus internes. Les carences en bore surviennent le plus souvent dans les sols alcalins après une période prolongée de chaleur et de sécheresse. Voir la rubrique *Bore*, p. 20, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Manganèse

Les feuilles des plants carencés présentent un jaunissement prononcé entre les nervures qui, elles, demeurent vertes. On pallie cette carence par un apport de sulfate de manganèse. Voir la rubrique *Manganèse*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Tableau 6–10.
Traitements des semences de betterave de table

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Apron XL LS	métalaxyl-m	20–40 mL/100 kg de semence	fonte des semis	Pour l'exportation seulement. Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Thiram 75 WP	thirame	90 g par 25 kg de semence	fonte des semis	

Lutte contre les maladies

Fonte des semis et maladie des plantules

Pour contrer la fonte des semis et les maladies des plantules, utiliser des graines traitées à l'un des fongicides recommandés au tableau 6–10, *Traitements des semences de betterave de table*, ci-dessus.

Tache cercosporéenne

Cette maladie est un problème plus fréquent sur les betteraves fraîches en botte. Si la surveillance en indique le besoin, traiter tel qu'il est indiqué au tableau 6–11, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves de table*, p. 73.

Pourriture vésiculaire / pourriture des racines

Ces maladies sont causées par le champignon *Rhizoctonia*. Les symptômes varient de l'apparition de chancres sur les pétioles inférieurs jusqu'au collet à la pourriture des racines des betteraves. La maladie s'aggrave avec de longues périodes de conditions humides. Éviter de projeter de la terre sur les racines des betteraves et faire la rotation avec des cultures céréalières.

Lutte contre les insectes nuisibles

Mineuse de la betterave

La lutte contre ce ravageur est seulement nécessaire pour les betteraves à botteler, pour lesquelles il faut produire un feuillage exempt de dommages. Dès que l'on observe les premières galeries, pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–11, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves de table*, p. 73.

Pucerons

Si la surveillance de la culture révèle une infestation, pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–11, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves de table*, p. 73.

Chenilles tisseuses

Cet insecte ne représente habituellement qu'un problème mineur en Ontario. Sur des betteraves en botte, un traitement est justifié si plus de 3–6 % des plants sont infestés. Suivre les recommandations du tableau 6–11, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves de table*, p. 73.

Vers-gris

Le ver-gris ne représente également qu'un problème mineur en Ontario. Pulvériser les insecticides recommandés au tableau 6–11, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves de table*, p. 73, seulement si la surveillance révèle une infestation. La plupart des vers-gris restent cachés dans le sol le jour et sortent la nuit pour se nourrir. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. En cas d'infestation, consulter la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55.

Lutte contre les nématodes

Contre les ravages des nématodes à kystes de la betterave sucrière, s'abstenir de semer des betteraves deux saisons de suite ou après la rhubarbe, l'épinard ou des crucifères. Une rotation incluant des cultures autres que des crucifères pendant 4–5 ans réduira considérablement les populations de ce nématode. (Voir la rubrique *Nématodes*, p. 56).

Qualité et conservation

De fortes pluies succédant à une période de temps chaud et sec, ou de longues périodes de temps très chaud nuisent à la bonne coloration des betteraves. En revanche, les pluies de la fin d'été ou du début d'automne, lorsque le temps se rafraîchit lui sont favorables. En général, des températures fraîches donnent une belle couleur rouge à la chair des betteraves.

Les betteraves mûres décolletées peuvent se conserver jusqu'à 5 ou 6 mois à 0 °C et 90–95 % d'humidité relative.

Dans quelle mesure les betteraves de table réagissent-elles aux apports d'oligo-éléments? Voir la rubrique *Oligo-éléments*, p. 19.

Tableau 6–11.
Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les betteraves de table

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Tache cercosporéenne						
sulfate de cuivre	produits inorganiques	Copper 53 W	4 kg	1,6 kg	1	
Ver-gris						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce	180–390 mL	73–155 mL	Jusqu'au stade 5 feuilles	Utiliser des doses plus élevées sur des terres noires ou sèches.
Puceron						
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480E	700 mL	280 mL	12	Utiliser sur les feuilles de betteraves seulement.
parathion	organophosphorés	Parathion 960	225–375 mL	90–150 mL	14	Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
diazinon[2]	organophosphorés	Diazinon 500 EC	1,1 L	0,44 L	14	
		DZN 600 EW	915 mL	370 mL	14	
malathion[2]	organophosphorés	Malathion 25 W	2,25–5,5 kg	0,9–2,2 kg	7	
		Malathion 500 E	1,8–2,5 L	0,7–1,0 L	3	
Mineuse de la betterave						
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480-E	700 mL	280 mL	12	Utiliser sur les feuilles de betteraves seulement.
parathion	organophosphorés	Parathion 960	225–375 mL	90–150 mL	14	Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité. Maîtrise également les chenilles tisseuses.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] La lutte contre le puceron avec le diazinon ou le malathion a donné des résultats variables dans de nombreuses régions.

Consulter la page sur les légumes du site Web du MAAO à l'adresse suivante : www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/hort/vegetable.html

CAROTTES

Cultivars

Les cultivars énumérés au tableau 6–12, *Suggestions de cultivars de carotte*, ci-dessous, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. On invite les producteurs à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de

Tableau 6–12. Suggestions de cultivars de carotte

Remarque : Les cultivars ont été évalués surtout en terres organiques.

Cultivar	Semencier	Maturité (j)	Remarques
Mini-carottes			
Minicor	Seminis	69	Mini-carotte ou carotte de 15 cm. Se colore rapidement.
Mokum	Bejo Seeds	54	Carotte sucrée, cylindrique, de 15 cm de long.
Sweet Bites	Harris-Moran	Mi-saison	Tolérance aux infections par *Alternaria*.
Sweetheart	Bejo Seeds	60	À botteler.
En sacs et en bottes			
Annapolis	Seminis		Peut être tranchée, belle apparence sous emballage, fanes fortes.
Big Shot	Seminis		Tolérance aux infections par Alternaria. Se prête bien à la production de carotte jumbo hâtives.
Cellobunch	Seminis		Potentiel de rendement élevé, prédisposée aux épaules vertes.
Diamond Cut	Seminis	Début à mi-saison	Réussit mieux sur des sols minéraux ou des terres noires peu profondes.
HM 03	Harris-Moran		Tolérance à la montée à graine prématurée, épaules étroites, cœur interne de petite taille, fanes fortes.
Ivanhoe	Bejo Seeds	75	Type cello, pratiquement dépourvue de coeur.
Napoli	Bejo Seeds	55	Fanes courtes, à botteler.
Orange Pak	Seminis		Bonne conservation, bonne longueur, potentiel pour gros calibre.
Orangette	Crookham		Lisse, couleur foncée, bonne longueur et belles fanes.
Pronto	Seminis	Hâtif	Se prête bien à la production de carottes jumbo hâtives, réussit mieux sur des sols minéraux.
Trigger	Seminis		Bonne longueur, pointe arrondie. Saveur excellente, couleur et apparence très belles. Peut être tranchée.
Six Pak et Six Pak II	Harris-Moran		Bonne résistance à la cavité pythienne et à la rousselure. Tolérance à la brûlure.
De transformation			
Bergen	Bejo Seeds	Tardif	Rendement très élevé, se conserve bien.
Carson	Bejo Seeds		Belle couleur interne, se conserve bien.
Early Gold	Seminis		Belles fanes, type Danvers à surface lisse, se coupe bien en dés.
Fayette	Bejo Seeds		Tolérance aux infections par Alternaria. Hauts rendements, fanes fortes, belle couleur, se coupe bien en dés.
Fontana	Bejo Seeds	85	Rendements élevés, se conserve longtemps, se coupe bien en dés, bonne à mettre en purée, sensible à la brûlure des feuilles.
Goliath	Seminis		Type Chantenay x Danvers à surface lisse, belle couleur.
Heritage	Seminis		Bons rendements, belles fanes, se coupe bien en dés.
Magno			Fanes fortes, belle couleur, se conserve très bien.
Nevis	Bejo Seeds	70	Tolérance aux infections par Alternaria. Sucrée, cylindrique, se coupe bien en tranches.
Prodigy	Seminis		Épaules plus larges que Recoleta, se cultive en sols minéraux et en terres noires.
Recoleta	Seminis		Épaules larges, bonne longueur, fanes fortes, se coupe bien en dés. Réussit mieux sur sols minéraux.
Types à trancher et à peler			
Enterprise	Seminis		Bonne longueur, couleur interne uniforme, fanes fortes.
HM 03	Harris-Moran		Tolérance à la montée à graine prématurée, épaules étroites, couleur interne uniforme, fanes fortes.
Indiana	Bejo Seeds	75	Forme parfaitement cylindrique, couleur orange intense, bon rendement en peuplement dense.
Newport	Bejo Seeds	75	Pratiquement dépourvue de coeur.
Stylus	Sunseeds		Épaules étroites, fanes fortes, goût légèrement sucré.
Sugar Snax	Sunseeds		Longues et savoureuses, bouts semi-arrondis, couleur orange intense.

croissance de leur région. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

La carotte est un légume de climat frais qui préfère les saisons de végétation longues et fraîches, sans extrême de température et d'humidité. La température moyenne optimale se situe entre 16 et 21 °C. Une forte chaleur en début de végétation est néfaste aux jeunes plants. De même, une longue période de temps très chaud en fin de végétation risque de réduire le rendement et la croissance, produisant une racine fibreuse au goût prononcé. D'un autre côté, des températures inférieures à 16 °C freinent la croissance de la carotte. C'est un légume qui ne supporte pas la sécheresse et nécessite des apports d'eau relativement importants et constants pour donner son plein rendement. Une bonne répartition des pluies tout au long de la saison de végétation ou l'irrigation est nécessaire pour de bons rendements.

Sol

Des carottes longues et droites s'obtiennent seulement dans des sols profonds, meubles, fertiles, retenant bien l'eau. Les sols idéaux sont le loam sableux, la tourbe ou la terre noire bien drainés.

Semis et espacement des plants

Époque de semis : Au printemps, dès que l'état du sol et le climat le permettent, et au plus tard au 1er juillet. Les carottes tardives risquent de « brûler » si elles lèvent par temps très chaud et sec.

Taux de semis : Pour le marché du frais : 2–4,5 kg/ha.
Pour la transformation : 1–2 kg/ha.

Profondeur : 1,2–2,0 cm.

Écartement des rangs : 55–85 cm selon les semoirs et les récolteuses utilisés.

Semis sur buttes : Semer les carottes sur des buttes (15–20 cm de haut) améliore leur qualité. Un système qui a donné de bons résultats consiste à faire des semis sur butte d'une largeur de 85 cm (34 po) à la base et de 50 cm (20 po) au sommet. Semer les carottes sur 3 ou 4 rangs au centre de la butte à un taux permettant de produire 120–140 carottes à emballer par mètre ou 26 carottes de transformation par mètre.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée. Voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23.

En terre minérale : Appliquer jusqu'à 110 kg d'azote/ha. En épandre en pleine surface 70 kg/ha en même temps que tout le phosphate et toute la potasse nécessaires avant les semis. Faire par la suite une application en bandes de 40 kg d'azote/ha lorsque les plants ont 10 cm de haut.

En terre noire : épandre au maximum 60 kg d'azote/ha. Diminuer la dose si les bouquets foliaires des cultures précédentes étaient trop vigoureux.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18). Si des apports de phosphate et de potasse sont nécessaires, ils doivent être faits et incorporés au sol avant les semis.

Magnésium

Les carences en magnésium sont possibles dans les cultures de carottes. Les symptômes habituels sont le jaunissement des feuilles les plus âgées alors que les nervures restent vert foncé. Voir la rubrique *Magnésium*, p. 17, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Oligo-éléments

Bore

La carence en bore peut causer la nécrose de la pointe ou du cœur des racines de carotte. On recommande d'épandre cet oligo-élément sur les terres noires nouvellement mises en culture. Faire preuve de prudence au moment d'épandre du bore. Cet élément nutritif peut assez rapidement atteindre des concentrations toxiques. Il existe diverses sources de bore sur le marché. Voir la rubrique *Bore*, p. 20, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Cuivre

La carence en cuivre est possible en sol tourbeux acide ou sur terre noire. Elle se manifeste par une mauvaise

Tableau 6–13.
Traitements des semences de carotte

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Apron XL LS	métalaxyl-m	20–40 mL par 100 kg de semence	fonte des semis et pourridié	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences. Pour l'exportation seulement.
Rovral WP	iprodione		Brûlure alternarienne (alternariose)	Destiné uniquement à la semence importée.

coloration des racines de carottes. Il faut épandre 14–29 kg de cuivre/ha sur des terres noires nouvellement mises en culture et faire des apports ultérieurs tous les 2 ou 3 ans, à raison d'un tiers du taux recommandé pour les terres noires nouvellement mises en culture. Voir la rubrique *Cuivre*, p. 20, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis, pourridié, brûlure alternarienne (alternariose)

Voir le tableau 6–13, *Traitements des semences de carotte*, ci-dessus, pour la liste des traitements des semences recommandés.

Jaunisse de l'aster

Les symptômes de la jaunisse de l'aster dans les cultures de carottes se manifestent d'abord par le rougissement de plusieurs feuilles, puis par la croissance excessive du collet (jaune et fragile), et enfin par le développement de racines velues. Voir la rubrique *Cicadelle de l'aster*, p. 77.

Brûlure des feuilles

Un programme de lutte par pulvérisations fondé sur les conditions climatiques a été mis en œuvre dans certaines régions où l'on pratique la surveillance des cultures. Il consiste en pulvérisations de fongicides selon les règles suivantes :

1) Pas de fongicide pulvérisé jusqu'à ce que la brûlure se manifeste sur 1–2 % du feuillage. Ceci coïncide en gros avec l'époque à laquelle la brûlure devient décelable.
2) Après la première pulvérisation, traiter avec un fongicide recommandé tous les 7–10 jours si les conditions météorologiques sont favorables à la maladie; prolonger les intervalles si les conditions lui sont défavorables, en l'occurrence, absence de pluie ou de nuits fraîches (température minimale inférieure à 15 °C).

Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser un des fongicides recommandés dans le tableau 6–14, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les carottes*, p. 77. Lorsque les feuillages se touchent au-dessus des rangs, pulvériser tous les 7–10 jours.

Pour plus de renseignements sur ce sujet, voir la fiche technique n° 00-046 du MAAO, *Lutte contre les maladies foliaires de la carotte*.

Pourriture blanche sclérotique

Pratiquer une rotation incluant pendant deux ou trois ans, des cultures d'oignon, de betterave ou d'épinard. Favoriser la circulation de l'air grâce à des rangs plus espacés. Voir le tableau 6–14, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les carottes*, p. 77. La pulvérisation au champ doit entrer en contact avec les pétioles des feuilles du bas et avec les collets.

Rousselure et dépérissement des radicelles (Pythium)

Pratiquer une rotation incluant des cultures non apparentées à la carotte pendant trois ans. Éviter les parcelles gravement infestées. Après que le sol est réchauffé au printemps, semer des cultivars résistants à la maladie et éviter de faire des semis trop denses. Réaliser des peuplements homogènes à l'aide d'un semoir de précision.

Rhizoctone violet

Cette maladie, attribuée à *Rhizoctonia*, qui se manifeste habituellement en plaques isolées dans le champ, se caractérise par des amas de terre qui adhèrent à la racine en une masse de couleur mauve et de texture semblable au cuir. Sur les feuilles, les symptômes ne sont parfois pas visibles avant que la maladie n'atteigne un stade grave; quoi qu'il en soit, les feuilles des carottes infestées se flétrissent et meurent. Étant donné que le champignon responsable de cette maladie persiste de nombreuses années et attaque principalement les carottes, la meilleure défense consiste en une rotation avec d'autres cultures, p. ex. oignons ou crucifères. On doit aussi se préoccuper de ne pas propager la maladie au moyen des machines aratoires.

Tableau 6–14.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les carottes

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarque
Brûlure des feuilles						
mancozèbe	dithiocarbamates	Manzate DF	2,25 kg	0,9 kg	7	Ne pas servir les fanes traitées aux animaux.
		Dithane DG	2,25 kg	0,9 kg	7	
		Penncozeb 75 DF	2,25 kg	0,9 kg	7	
zinèbe	dithiocarbamates	Zineb 80 W	2,75 kg	1,1 kg	7	
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	2,4–3,2 L	1,0–1,3 L	1	
métirame	dithiocarbamates	Polyram 80 DF	2,25 kg	0,9 kg	7	Ne pas servir les fanes traitées aux animaux.
Pourriture blanche sclérotique						
bénomyl	benzimadazoles	Benlate 50 WP	0,25–1,1 kg	0,1–0,4 kg	15	Traiter au maximum 3 fois par année.
Rhizoctone commun						
métalaxyl	acylamines	Ridomil 2G	25 kg	10 kg		215 g/100 m de butte. Appliquer le produit uniformément avec la semence dans la raie de semis.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

Pourriture du collet

Cette maladie est attribuée à une espèce de *Rhizoctonia* différente. Elle entraîne la formation de plaques dans le champ, où les plants sont rabougris et flétris. Sur les plants malades, on trouve des lésions brun foncé qui s'étendent au sommet des racines et qui peuvent pénétrer plusieurs millimètres dans les tissus. Les collets infectés sont desséchés, pourris et de couleur brun foncé. On ne connaît actuellement aucune méthode de lutte autre que la rotation, l'amélioration du drainage et la récolte précoce. Pour plus de renseignements, voir la fiche technique du MAAO intitulée *Maladies de la carotte : Identification et mesures de lutte*, commande n° 98-002.

Rhizoctone commun

Il s'agit d'une maladie qui est causée par plusieurs espèces de champignons appartenant au genre *Pythium*. Bien qu'il entraîne rarement une chute du rendement, le rhizoctone commun peut grandement affecter la qualité des carottes. D'après les recherches, les cultivars diffèrent dans leur sensibilité à cette maladie. Choisir les cultivars qui sont le moins sensibles (voir un catalogue de semences et le rapport publié par la Station de recherche sur les terres noires, *Annual Vegetable Cultivar Trials and Research Report*). Ne pas cultiver de carottes dans les parcelles où la maladie a sévi. La rotation des cultures ne semble pas efficace contre cette maladie. Se référer au tableau 6–14, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les carottes*, ci-dessus, pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre cette maladie.

Lutte contre les insectes nuisibles

Cicadelle de l'aster

Les cicadelles sont vecteurs de la jaunisse de l'aster. Les céréales d'automne sont un gîte privilégié pour les cicadelles en dormance. On peut faire le dépistage au moyen d'un filet fauchoir afin de déterminer l'opportunité et la nécessité des pulvérisations chimiques. Sans dépistage, il est impossible de prévoir si les traitements prescrits donneront les résultats escomptés. Il est important de désherber les tournières et les berges de fossés adjacents et de détruire les cicadelles dans les cultures avoisinantes de céleri et de laitue.

Pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–15, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les carottes*, p. 78, lorsque l'indice de jaunisse de l'aster atteint 50–100, selon le cultivar concerné.

Remarque : L'effet est rapide avec le parathion; il est plus lent mais plus durable avec le carbaryl.

Voir la rubrique *Cicadelle de l'aster*, p. 82, pour plus de renseignements sur l'indice de jaunisse de l'aster.

Charançon de la carotte

Le dépistage du charançon de la carotte permet de choisir le moment le plus propice aux pulvérisations et écarte tout risque de traiter sans raison. Pulvériser quand les carottes sont au stade des deuxième et troisième vraies feuilles. Renouveler le traitement 10–14 jours plus tard.

Tableau 6–15.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les carottes

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Cicadelle de l'aster						
carbaryl	carbamates	Sevin XLR Plus	1,25–2,5 L	0,5–1,0 L	1	Utiliser la dose inférieure sur les jeunes plants.
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	375 mL	150 mL	14	Délai minimal de 7 jours avant le retour dans un champ traité.
Charançon de la carotte						
phosmet	organophosphorés	Imidan 50 WP	2,25 kg	0,9 kg	40	Traiter au maximum 2 fois par année.
Mouche de la carotte						
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Cymbush 250 EC	280 mL	112 mL	35	Traiter au maximum 3 fois par année.
diazinon	organophosphorés	Diazinon 50 WP	1,0 kg	0,4 kg	10	
		DZN 600 EW	915 mL	366 mL	10	
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	375 mL	150 mL	14	Délai minimal de 7 jours avant le retour dans un champ traité.
Vers-gris[2]						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	2,4–4,8 L	0,96–1,9 L	60	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Utiliser la dose supérieure contre de grosses larves ou sur des sols secs.
		Pyrinex 480 EC	2,4–4,8 L	0,96–1,9 L	60	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Utiliser la dose supérieure contre de grosses larves ou sur des sols secs.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180–390 mL	72–156 mL		Utiliser la dose supérieure sur une terre noire, contre de grosses larves ou sur des sols secs. Attendre 5 jours après le traitement avant de remuer le sol.
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	21	Attendre 5 jours après le traitement avant de remuer le sol.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Traitements des plantules.

Ne pas pulvériser plus de deux fois par saison ou à moins de 40 jours de la récolte. Voir la fiche technique du MAAO intitulée *Les insectes ravageurs de la carotte*, commande n° 93-078.

Mouche de la carotte

Cet insecte sévit surtout dans les marais de la région de Bradford et dans le marais de Crumlin. Les producteurs des autres régions devraient s'adresser à un conseiller en cultures horticoles avant d'amorcer un programme de pulvérisations de routine. La première génération de mouches est normalement présente de la fin mai à la fin juin, et la deuxième génération, de la fin juillet à septembre. Voir la fiche technique du MAAO intitulée *Les insectes ravageurs de la carotte*, commande n° 93-078. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–15, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les carottes*, ci-dessus.

Les carottes semées après le 1er juin sont rarement attaquées par la première génération de mouches de la carotte. Les carottes récoltées avant le début de septembre ont une bonne chance d'échapper au gros des ravages de la seconde génération. Si possible, éviter de cultiver des carottes à proximité immédiate de zones abritées (p. ex. les rives du canal dans Holland Marsh). Quand les mouches pullulent, ces traitements risquent d'être impuissants à protéger les carottes poussant à proximité de zones abritées.

> La publication 700F du MAAO, intitulée *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario*, constitue un guide complet sur la lutte intégrée dans les carottes.

Vers-gris

Le ver-gris cause occasionnellement un problème dans la culture de la carotte. Faire les traitements indiqués au tableau 6–15, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les carottes*, ci-dessus, au stade de 2–5 feuilles si la surveillance en indique le besoin. La plupart des vers-gris restent cachés dans le sol le jour et sortent la nuit pour se nourrir. Les produits chimiques

sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. Pour plus d'information, consulter la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55.

Lutte contre les nématodes

Pour des recommandations concernant la lutte contre les nématodes, voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Entreposage

Les racines de carottes matures et décolletées peuvent se conserver durant 4–5 mois à 0 °C et à une humidité relative de 90–98 %.

Les pourritures des carottes entreposées proviennent d'infections contractées pendant la croissance dans le champ et au moment de la récolte par des lésions de la racine. La réduction des pertes dues aux pourritures en entrepôt passe nécessairement par le refroidissement rapide des carottes après la récolte.

Des locaux salubres et des appareils de manutention propres aident à limiter ce genre de dégâts. Voir la rubrique *Assainissement des entrepôts*, p. 48, pour de l'information sur l'assainissement des salles d'entreposage. Se référer également à la fiche technique du MAAO intitulée *Entreposage des carottes*, commande n° 98-074.

Le tableau 1–2, *Fournisseurs de vêtements de protection ou d'appareils respiratoires en Ontario*, p. 5, peut être utile à toute personne pulvérisant des pesticides.

CÉLERI

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–16, *Suggestions de cultivars de céleri*, ci-dessous, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. On invite les producteurs à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance de leur région. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Espacement des plants

Écartement des rangs : 50–55 cm (20–22 po).
Espacement sur le rang : 15 cm (6 po).
Taux de semis : Environ 140 g de graines donne suffisamment de plants par hectare (56 g/ac).

Les plants destinés à une récolte tardive peuvent être partis dans des couches de semis à l'extérieur si l'on dispose d'eau pour l'irrigation. Les graines peuvent être semées à l'aide d'un semoir à céréales dans des rangs écartés de 15–20 cm (6–8 po), à un taux de semis de 80–110 graines/m de rang, de manière à ce que le peuplement n'ait pas besoin d'être éclairci avant la mise en place au champ. Les graines peuvent aussi être semées à la volée à l'extérieur dans une couche de semis finement préparée au taux de semis de 15 g/10 m^2. La première méthode donne toutefois des plants plus robustes.

Sol

La terre noire se prête idéalement à la culture du céleri en raison de sa grande capacité de rétention d'eau. Mais ce légume s'accommode aussi d'un sol minéral bien drainé tel qu'un loam sableux, à condition d'irriguer.

Montée à graines prématurée

Le développement des hampes florales ou « montée à graines prématurée » qui s'effectue au détriment de la croissance normale, touche principalement les jeunes plants soumis à des températures inférieures à 13 °C durant 10 jours ou plus.

Plus le temps froid se prolonge, plus on observe cet accident végétatif. Les producteurs de plants, surtout ceux de primeurs, doivent veiller à ce que la température de la serre demeure entre 16 et 21 °C. On peut endurcir les plants, au besoin, en s'abstenant de les arroser durant les 7–10 jours précédant la mise en place définitive, mais jamais en abaissant la température.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement d'un engrais vert de légumineuses, réduire la fertilisation azotée en conséquence (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23). Le tableau 6–17, *Doses d'azote recommandées pour le céleri*, p. 81, indique la quantité d'azote recommandée pour les sols minéraux et organiques.

Phosphate et potassium

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18).

Tableau 6–16.
Suggestions de cultivars de céleri
Remarque : Les cultivars ont été évalués principalement sur des sols organiques.

Cultivar	Semencier	Remarques
Florida 683		Taille moyenne, feuillage vert foncé, pétioles gros, cœur bien formé.
Matador		Tolérance à la jaunisse fusarienne. Plants de grande taille aux pétioles longs et lisses, couleur vert moyen.
Peto 285	Seminis	Tolérance à la jaunisse fusarienne. Plants de grande taille, cœur serré, pétioles lisses.
Starlet		Tolérance à la jaunisse fusarienne. Plant gros et un peu étalé, feuillage vert moyen.
Tango F_1	Bejo Seeds	Tolérance à la jaunisse fusarienne. Plant offrant un bon rendement. Tiges extrêmement lisses.
Utah 52-70	Bejo Seeds	Plant vert foncé au feuillage robuste. Tiges longues, épaisses et charnues. Plant gardant sa couleur au champ.
Ventura	Harris-Mor[illegible]	Tolérance à la montée à graines prématurée. Plants de grande taille, pétioles longs, couleur vert foncé, convient à la production de primeurs.

Tableau 6–17.
Doses d'azote recommandées pour le céleri

Méthode d'application	Dose d'azote recommandée (kg/ha)
Sols minéraux[1]	
En présemis	135
En bandes latérales	30 (jusqu'à 2 applications)
Total	***195***
Sols organiques[1]	
En présemis	80
En bandes latérales	40 (jusqu'à 2 applications)
Total	***160***

[1] Épandre la dose d'azote recommandée en pleine surface et l'incorporer au sol en même temps que tout le phosphate et la potasse nécessaires.

Éléments secondaires et oligo-éléments

Calcium

Une carence en calcium entraine un accident physiologique connu sous le nom de « cœur noir », qui fait noircir le cœur du céleri tout en laissant intactes les feuilles externes. Si le céleri a souffert d'un déficit hydrique ou d'un stress de chaleur, pulvériser directement dans le cœur de la plante une solution de chlorure de calcium ou de nitrate de calcium peut réduire les symptômes du « cœur noir ». Voir la rubrique *Calcium* et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Magnésium

La carence se manifeste par une chlorose entre les nervures vert foncé des feuilles les plus vieilles. Quelques cultivars de céleri assimilent mal le magnésium du sol. On corrige ce défaut par des pulvérisations foliaires de sulfate de magnésium dès que les plantes sont au tiers de leur croissance. Voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Bore

La carence en bore se traduit par des « gerçures » résultant de l'éclatement du pétiole des feuilles. Voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lutte contre les maladies

Traitement des semences

Acheter des semences traitées à l'eau chaude ou utiliser de la semence vieille de trois ans pour éviter les maladies cryptogamiques transmises par la semence. Utiliser de la semence traitée au thirame (groupe des dithiocarbamates) pour aider à prévenir la fonte des semis, la brûlure des plantules et la pourriture des semences. Utiliser 90 g de Thiram 75 WP par tranche de 25 kg de semence.

Brûlure cercosporéenne, brûlure septorienne et brûlure bactérienne

Pour produire les jeunes plants en multicellules ou en plateaux, utiliser un terreau sans sol commercial ou un sol pasteurisé par la chaleur. Pratiquer une rotation des planches de semis à l'extérieur. Utiliser des semences de trois ans ou des semences traitées à l'eau chaude. Rechercher tout symptôme de maladie et éliminer les plantes montrant des signes de brûlure. Ne pas mettre en place de plants malades.

Commencer les pulvérisations ou les poudrages lorsque les plants ont atteint environ 5 cm de haut et faire un ou deux traitements avant la mise en place au champ. Après la mise en place, commencer les traitements fongicides lorsque les plantes ont atteint $^1/_3$ de leur développement ou dès qu'on décèle les premiers symptômes de maladie. Il faudra faire des pulvérisations à intervalles réguliers en fonction des résultats du dépistage, durant toute la saison de végétation.

Utiliser l'un des fongicides recommandés au tableau 6–18, *Recommandations sur la lutte contre la brûlure du céleri*, p. 82.

Jaunisse de l'aster

Les symptômes de la jaunisse dans les cultures de céleri se manifestent d'abord par le jaunissement vif de plusieurs feuilles, puis par la croissance excessive du collet (jaune et fragile). Viennent ensuite une forte torsion du plant et des infections bactériennes secondaires. L'arrachage des plants infectés est un moyen efficace de réduire les sources de contamination.

La jaunisse de l'aster est transmise par la cicadelle de l'aster, pour connaître les méthodes de lutte recommandées, voir la rubrique *Cicadelle de l'aster*, p. 82.

Jaunisse fusarienne

Le champignon du genre *Fusarium* responsable de cette maladie persiste dans le sol de nombreuses années. Le pathogène peut se trouver dans les plants ou sur ceux-ci; il peut être transmis par du sol transporté par les inondations, par l'érosion éolienne des terres infestées, ou encore, par des ouvriers, des outils et de la machinerie.

Les mesures sanitaires jouent un rôle important pour enrayer la propagation de la maladie. Éviter les pratiques culturales qui peuvent transporter du sol infesté d'une partie de champ à une autre. Ne pas retourner les déchets de parage des céleris dans les champs infestés. Faire une

Tableau 6–18.
Recommandations sur la lutte contre la brûlure du céleri

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
mancozèbe	dithiocarbamates	Dithane DG	2,25 kg	0,9 kg	14	Laver et parer.
		Manzate 200 DF	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	14	Laver et parer.
		Penncozeb 80 WP	2,25 kg	0,9 kg	14	Laver et parer.
métirame	dithiocarbamates	Polyram 80 DF	2,25 kg	0,9 kg	14	Après la mise en place seulement.
zinèbe	dithiocarbamates	Zineb 80 W	2–3 kg	0,8–1,2 kg	14	
sulfate de cuivre	produits inorganiques	Copper 53 W	3,25–6,5 kg	1,3–2,6 kg	1	Utiliser la dose supérieure au fur et à mesure que la culture grossit.
oxychlorure de cuivre	produits inorganiques	Copper Spray 50 W	4,0 kg	1,6 kg	1	
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	1,6–2,4 L	0,6–0,96 L	7	Traiter tous les 3–5 jours.
			2,4–4,0 L	0,96–1,6 L	7	Traiter tous les 8–10 jours.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

rotation incluant pendant deux ou trois ans l'oignon ou la laitue, de façon à réduire la population de spores pathogènes. Éviter d'inclure des carottes dans la rotation.

Les cultivars tolérants à la jaunisse fusarienne et énumérés au tableau 6–16, *Suggestions de cultivars de céleri*, p. 80, toléreront des concentrations modérées du pathogène dans le sol. De fortes concentrations du pathogène, des chaleurs excessives et un stress hydrique peuvent diminuer cette tolérance. Pour plus de détails, consulter des représentants de semenciers.

Pourriture rose sclérotique

La pourriture rose sclérotique frappe parfois les cultures de céleri par temps humide. Une moisissure rose blanchâtre se forme sur les pétioles du bas et peut être suivie par une prolifération rapide de pourritures secondaires. En écartant les rangs davantage, on s'assure d'une meilleure circulation d'air et on réduit les risques d'infection. En cas d'infection, pratiquer une rotation incluant des oignons ou une autre culture non sensible.

Mosaïque du concombre

Désherber les alentours de la plantation car les pucerons propagent la virose de la mosaïque à partir des mauvaises herbes. Arracher les plants quand on décèle la mosaïque tôt en saison. La lutte contre les pucerons peut contribuer à enrayer cette virose, sans toutefois la prévenir complètement.

Lutte contre les insectes nuisibles

Cicadelle de l'aster

Ces insectes sont des vecteurs de la jaunisse de l'aster.

Maîtriser les mauvaises herbes dans les tournières et les berges des fossés et combattre les cicadelles dans les champs adjacents servant à la culture de la carotte et de la laitue. Pour ralentir l'apparition des phénomènes de résistance, alterner les insecticides appartenant aux divers groupes de produits chimiques.

Pour connaître l'indice de jaunisse de l'aster (IJA), surveiller les populations de cicadelles de l'aster à l'aide d'un filet fauchoir. Multiplier le nombre de cicadelles capturées dans 100 balayages du filet par le pourcentage de cicadelles porteuses de la jaunisse dans la région (le pourcentage d'infectiosité qu'il est actuellement recommandé d'utiliser est de 4–5 % en Ontario). Utiliser la formule que voici :

$$\frac{\text{N}^{\text{bre}}\text{ de cicadelles}}{\text{100 balayages du filet}} \times \text{\% d'infectiosité} = \text{IJA}$$

Traiter lorsque l'IJA atteint 20–25 pour la laitue pommée, 30–35 pour la laitue romaine et le céleri, et 50–100 pour les carottes. Pour en savoir plus long, lire la fiche technique du MAAO intitulée *La cicadelle de l'aster et la jaunisse de l'aster*, commande n° 98-058.

Sans surveillance, il n'y a pas moyen de prévoir si les pulvérisations d'insecticides prévues au calendrier seront efficaces. Lorsque la surveillance des cultures en révèle la nécessité, pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–19, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans le céleri*, p. 83.

Charançon de la carotte

Le charançon de la carotte peut causer de sérieux dommages aux racines et au collet du céleri en provoquant une atrophie et un affaissement de la plante. Pour plus d'information sur le dépistage et la

Tableau 6–19.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans le céleri

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Cicadelle de l'aster						
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Cymbush 250 EC	140 mL	56 mL	7	Traiter au maximum 3 fois par année.
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	225–375 mL	90–150 mL	14	Traiter au maximum 2 fois par année. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
malathion	organophosphorés	Malathion 500 E	2,25 L	0,9 L	7	
carbaryl	carbamates	Sevin XLR Plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	5	
Charançon de la carotte						
phosmet	organophosphorés	Imidan 50 WP	2,25 kg	0,9 kg	40	Traiter au maximum 2 fois par année.
Punaise terne						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	14	Parer les branches du céleri.
		Thiodan 4 EC	2,0 L	0,8 L	14	
		Endosulfan 50W	1,75 kg	0,7 kg	14	
acéphate	organophosphorés	Orthene 75 SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,44 kg	21	Traiter au maximum 4 fois par année.
Pucerons						
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	14	Parer les branches du céleri.
		Thiodan 4 EC	2,0 L	0,8 L	14	
		Endosulfan 50W	1,75 kg	0,7 kg	14	
acéphate	organophosphorés	Orthene 75 SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,44 kg	21	Puceron vert du pêcher seulement.
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor 50 DF	300–500 g	120–200 g	10	Traiter au maximum 4 fois par année.
Fausse-arpenteuse du chou						
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Thuricide HPC	2,0–4,25 L	0,8–1,7 L	0	
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	14	Parer les branches du céleri.
		Thiodan 4 EC	2,0 L	0,8 L	14	
		Endosulfan 50W	1,75 kg	0,7 kg	14	
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	
Ver-gris[2]						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	70	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Utiliser la dose supérieure contre de grosses larves ou sur des sols secs.
		Pyrinex 480 EC	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	70	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Utiliser la dose supérieure contre de grosses larves ou sur des sols secs.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Traitements des plantules.

surveillance, voir la rubrique *Charançon de la carotte*, p. 77. Se référer au tableau 6–19, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans le céleri*, ci-dessus, pour des recommandations concernant la lutte contre cet insecte.

Punaise terne

Pour améliorer l'efficacité de la lutte, on devrait pratiquer la surveillance des punaises adultes et des nymphes. Examiner au moins 50–100 plants choisis au hasard dans le champ. Le dépistage des punaises ternes est difficile étant donné que les adultes font des envolées brèves et subites, et que les nymphes, de couleur verte, s'enfuient rapidement des plants. Le seuil d'intervention est basé sur le stade de croissance et le nombre de punaises par plant.

Lorsque le seuil d'intervention de 0,1–0,2 punaise terne par plant est atteint, pulvériser un des insecticides recommandés au tableau 6–19, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans le céleri*, ci-dessus. Pour plus de

renseignements, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-026.

Pucerons

La surveillance permet de confirmer s'il y a lieu de pulvériser. Examiner 50–100 plants et prendre en note le nombre de plants infestés de pucerons, ainsi que le nombre moyen de pucerons par plant. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–19, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans le céleri*, p. 83. Il ne faut pas oublier que le puceron du tournesol et le puceron vert du pêcher sont déjà résistants aux insecticides dans certaines régions.

Voir la fiche technique du MAAO intitulée *Les pucerons de la laitue et du céleri en Ontario*, commande n° 00-054.

Fausse-arpenteuse du chou

Il s'agit d'un ravageur qui constitue rarement un problème dans la culture du céleri en Ontario. Cependant, il peut causer des dégâts de façon sporadique. Examiner des plants au hasard dans le champ et prendre en note le pourcentage de plants infestés. Il est suggéré d'intervenir lorsque 5 % des plants sont infestés.

Mineuse des feuilles

Il y a quatre principales espèces de mineuses des feuilles qui s'attaquent aux légumes et aux cultures ornementales en Amérique du Nord, soit la mouche mineuse sinuante du chou, la mineuse maraîchère, la mouche mineuse sud-américaine et la mineuse du chrysanthème. La mineuse sud-américaine a été trouvée dans la région de Holland Marsh en Ontario. Elle s'attaque au céleri et est reconnue comme ayant un vaste éventail d'hôtes, y compris céleri, oignon, légumes asiatiques, laitue, concombre, pois mange-tout et légumes-feuilles.

De sérieux dommages aux feuilles peuvent réduire la capacité photosynthétique des plantes et entraver le mouvement de l'eau, ce qui amène une défoliation. Des dommages mineurs aux feuilles peuvent réduire la qualité marchande des céleris frais de marché. Les dommages occasionnés au céleri par les trois autres espèces sont minimes.

Consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Mineuses sinuantes qui s'attaquent aux légumes de plein champ et aux cultures sericoles*, commande n° 00-040. Aucun seuil n'a été établi pour la mineuse des feuilles ni dans les cultures de céleri, ni dans aucune autre culture.

Vers-gris

Le ver-gris est un ravageur occasionnel du céleri en début de saison et également plus tard dans la saison, alors que les espèces qui grimpent, dont la noctuelle des arbres fruitiers, endommagent sérieusement les pétioles des céleris. Les traitements chimiques sont plus efficaces s'ils sont fait en fin d'après-midi ou en début de soirée. Les petits vers-gris sont plus faciles à maîtriser que les gros. Voir le tableau 6–19, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans le céleri*, p. 83.

La publication 700F du MAAO, intitulée *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario*, constitue un guide complet sur la lutte intégrée dans le céleri.

Lutte contre les nématodes

Pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre les nématodes, voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Entreposage

Les plants de céleri très endommagés par le gel, la maladie ou la manipulation sont impropres à la conservation. Ce légume se conserve le mieux à 95–98 % d'humidité relative et 0 °C. Les entrepôts doivent être exempts d'odeurs car le céleri s'en imprégnerait. Avant de les rentrer dans les grandes chambres froides, il est préférable de faire perdre aux pieds de céleri la chaleur de récolte en les refroidissant à l'eau ou par dépression.

Mise en garde

Certaines personnes peuvent être sensibles à des substances qui se trouvent naturellement sur le céleri. La teneur de ces substances augmente sur les pieds de céleri malades. Pour éviter des réactions allergiques cutanées, il est conseillé de porter des gants de caoutchouc pendant la manipulation du céleri, et d'enfiler des jambières pendant les déplacements dans les plantations.

À la recherche d'une source d'approvisionnement en matériel de surveillance? Voir le tableau 5–1, *Fournisseurs de matériel de surveillance*, p. 52.

CHOUX MARAÎCHERS

BROCOLI, CHOUX DE BRUXELLES, CHOU, CHOU-FLEUR, CHOU FRISÉ, CHOU-RAVE, RAIFORT

Cultivars

Les cultivars énumérés au tableau 6–21, *Suggestions de cultivars de choux maraîchers*, p. 86, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. On invite les producteurs à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance de l'Ontario. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Semis et espacement des plants

De 300 à 350 g de semence donnent suffisamment de plants pour couvrir un hectare si l'on observe des espacements standards (120–140 g/ac). Se référer au tableau 6–20, *Espacement des plants de choux maraîchers*, ci-contre, pour des recommandations. Les nouveaux hybrides compacts se contentent d'espacements moins grands que les cultivars classiques.

Si l'on envisage une récolte unique de choux de Bruxelles, en particulier s'ils doivent être de petite taille pour la congélation, il est possible d'améliorer l'homogénéité du calibre des bourgeons tout au long de la tige en plantant plus serré, en carré, 60 x 60 cm, ou même de 53 x 53 cm, par exemple.

Les plants de brocoli destinés à être récoltés pendant la canicule de fin août et début septembre doivent bénéficier du plus grand espacement recommandé.

Tableau 6–20.
Espacement des plants de choux maraîchers

Culture	Écartement des rangs	Distance entre les plants
Chou (hâtif), brocoli	60–75 cm (24–30 po)	30–45 cm (12–17 po)
Chou (tardif), chou-fleur et chou de Bruxelles	75–90 cm (30–35 po)	45–60 cm (17–24 po)
Raifort	75–90 cm (30–35 po)	40–60 cm (16–24 po)
Chou frisé	70–80 cm (28–32 po)	éclaircir les plants pour les distancer d'environ 30 cm (12 po)
Chou-rave	70–80 cm (28–32 po)	éclaircir les plants pour les distancer d'environ 10 cm (4 po)

Mise en place au champ

Le semis en place (au champ) peut théoriquement se faire pour les cultures de fin d'été ou d'automne de chou, de chou-fleur, de brocoli et de choux de Bruxelles. Toutefois, cette pratique n'est pas courante en Ontario.

La tendance actuelle est à la récolte unique pour certaines cultures ou à une moindre fréquence de cueillettes pour d'autres. Cette pratique suppose une maturité groupée et uniforme. Si l'on veut obtenir une croissance et une maturité homogènes, l'achat des plants en mottes est à considérer sérieusement, de préférence aux plants issus de planches de semis au champ. Malgré le coût initial plus élevé des plants en mottes, on peut réaliser des économies considérables qu'on peut attribuer au meilleur taux de reprise par unité de semences, à la diminution des coûts d'arrachage des jeunes plants et à une mise en place au champ plus rapide. En outre, les plants en mottes prennent moins de temps à s'installer et donnent une densité de peuplement plus égale et plus vigoureuse que les plants à racines nues.

Pour plus d'information, voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136.

Si l'on veut réussir le semis en place, il est indispensable d'utiliser des pratiques de gestion du sol susceptibles de réduire l'inégalité des peuplements et la formation de croûtes en surface. Le désherbage risque d'être plus difficile à cause du manque d'herbicides homologués efficaces.

Fertilisation

Azote

Si la parcelle a bénéficié d'un apport de fumier ou qu'on y a enfoui un engrais vert de légumineuse, il faut réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23). Épandre de

Tableau 6–21.
Suggestions de cultivars de choux maraîchers

Cultivar	Semencier	Maturité (j)	Remarques
Brocoli			
Durango	Bejo Seeds	70	Résistant à la jaunisse fusarienne. Destiné à la vente sans la tige.
Fiesta	Bejo Seeds	72	Résistant à la jaunisse fusarienne.
Regal	Harris-Moran	80–100	Pomme en semi-coupole.
Chou de Bruxelles			
Diablo	Bejo Seeds	125	Résistant à la jaunisse fusarienne. Destiné au marché frais et à celui de la transformation.
Harley	Bejo Seeds	115	Fleurons très solides.
Chou			
Charmed Dynasty	Seminis	Hâtif	
Green Express		Hâtif	Résistant à la jaunisse fusarienne.
Atlantis	Seminis	70–85	Tolérant à la jaunisse fusarienne et à la montée à graines prématurée. Pommes rondes, denses et de haute qualité avec coeurs courts.
Balaton		Mi-saison	
Blue Thunder	Harris-Moran	Mi-saison	Tolérant à la jaunisse fusarienne. Plant rond et érigé.
Bronco	Bejo Seeds	78	Résistant à la jaunisse fusarienne. Tolérant aux thrips et à la brûlure du sommet.
Genesee	Seminis	Mi-saison	
Platinum Dynasty	Seminis	Mi-saison	
Rhinda	Seminis	Mi-saison	
Silver Dynasty	Seminis	Mi-saison	Résistant à la jaunisse fusarienne. Tolérant à la nervation noire. Largement adapté aux grandes zones de culture des choux maraîchers.
De conservation			
Huron	Seminis	Tardif	Résistant à la jaunisse fusarienne.
Missouri	Seminis	Tardif	
Saratoga	Bejo Seeds	105	Résistant à la jaunisse fusarienne. Tolérant aux thrips. Se conserve très longtemps.
Rouge			
Rona	Seminis	120	
Zelox	Seminis		Pour la transformation du chou rouge.
De Savoie			
HMX 0220	Harris-Moran	85–90	3–6 lb
Chou-fleur			
Baldo	Seminis	Hâtif	
Minuteman	Seminis	Hâtif	
Pathfinder	Seminis	Hâtif	Feuilles bien enveloppantes et maturité précoce. Prévoir une première coupe en juin ou au début de juillet.
Amazing	Bejo Seeds	75	Plant gros et dense.
Apex	Harris-Moran	Mi-saison	Feuilles bien enveloppantes.
Cassius	Bejo Seeds		Essai de type Freemont.
Freedom	Seminis	Mi-saison	
Fremont	Seminis	Mi-saison	Résiste au stress causé par la chaleur.
Vinson	Seminis	Mi-saison	
Wentworth		Mi-saison	
Cumberland	Seminis	Tardif	
Lateman	Bejo Seeds	90	Donne de bons résultats sous des conditions difficiles.
Minuteman	Seminis	Tardif	Très uniforme. Se prête à la transformation. Pousse bien dans les sols frais. Convient à une récolte d'automne.
Wentworth	Seminis	Tardif	
Raifort — Voir les catalogues de semences en cours pour connaître les cultivars les mieux adaptés aux différentes régions.			
Chou frisé			
Redbor	Bejo Seeds	55	Feuilles rouge foncé.
Winterbor	Bejo Seeds	50–55	Résistant à la jaunisse fusarienne. Hiverne bien.
Chou rave			
Kolibri	Bejo Seeds	50	Pourpre, marché frais.
Kongo	Bejo Seeds	48	Feuillage blanc court.
Kossak	Bejo Seeds	85	Feuillage blanc de 8 po pour la transformation.

Tableau 6–22.
Doses d'azote recommandées pour les choux maraîchers

	Brocoli, chou-fleur, chou de Bruxelles	Chou	Raifort, chou frisé, chou rave
Sols minéraux[1]			
Pré-plantation[2]	100 kg/ha	130 kg/ha	80 kg/ha
En bandes latérales (3 semaines après la mise en place)	30 kg/ha	40 kg/ha	30 kg/ha
Total recommandé	**130 kg/ha**	**170 kg/ha**	**110 kg/ha**
Sols organiques			
Pré-plantation[2]	70 kg/ha	100 kg/ha	70 kg/ha
1. Bandes latérales	30 kg/ha	30 kg/ha	30 kg/ha
2. Bandes latérales	30 kg/ha	30 kg/ha	30 kg/ha
Total recommandé	**130 kg/ha**	**160 kg/ha**	**130 kg/ha**

[1] S'il a plu abondamment, il est possible de faire un apport additionnel de 40 kg d'azote/ha en bandes latérales sur les sols sableux.
[2] Épandre en pleine surface la dose d'azote recommandée en présemis et l'incorporer au sol en même temps que tout le phosphate et la potasse nécessaires.

l'azote selon les recommandations du tableau 6–22, *Doses d'azote recommandées pour les choux maraîchers*, ci-dessus.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18). Si des épandages de phosphate et de potasse sont nécessaires, les faire et les incorporer au sol avant les semis.

Solution de démarrage

Si l'eau utilisée au moment de la mise en place ne contient pas d'insecticide, employer une solution fertilisante de démarrage riche en azote telle que 1 kg de 20-20-20/200 L d'eau, à raison de 0,2–0,3 L/plante. Par temps très chaud ou en sol sableux sec, n'employer que 0,5 kg de 20-20-20/200 L d'eau pour éviter de brûler les plants.

Oligo-éléments

Maladie du coeur brun ou de la tige creuse (carence en bore)

Il est prouvé que la carence en bore provoque la maladie de la tige creuse du brocoli, mais cette carence n'est pas toujours la cause de la maladie. Voir la rubrique *Bore*, p. 20, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Feuilles en fouet (carence en molybdène)

Sous l'effet de la carence, les feuilles du chou-fleur, du brocoli et du chou de Bruxelles prennent la forme d'un fouet. Voir la rubrique *Molybdène*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Blanchiment du chou-fleur

Une pomme de chou-fleur parfaite est avant tout blanc pur ou blanc crème. Les pommes exposées aux rayons du soleil acquièrent une pigmentation jaune indésirable. Tant que la pomme est petite, elle reste enveloppée dans les petites feuilles internes, mais à mesure qu'elle grossit, celles-ci commencent à s'écarter et il faut alors intervenir afin de protéger la pomme des rayons du soleil. Le procédé habituel consiste à maintenir par des liens les feuilles externes rabattues sur la pomme quand elle atteint un diamètre de 8–10 cm (3–4 po).

Par temps chaud, le blanchiment peut durer seulement 3–4 jours, mais par temps frais, quand la croissance se ralentit, il peut prendre 8–12 jours, parfois davantage. Il est judicieux d'identifier les pommes que l'on a ainsi attachées à différentes dates à l'aide de ficelles ou de rubans en caoutchouc de diverses couleurs afin d'indiquer l'époque probable de maturité et de simplifier la récolte. Certains cultivars sont plus aptes que d'autres à protéger naturellement leur inflorescence, sans intervention humaine, grâce à leurs feuilles internes enveloppantes.

Récolte des brocolis

Il faut couper les bouquets quand leurs boutons floraux sont verts et denses car ils sont dépréciés si ceux-ci s'ouvrent et jaunissent. On coupe les pommes de brocoli terminales en leur laissant une tige longue de 15–20 cm (6–8 po). De l'aisselle de chaque feuille croît une pousse latérale qui, une fois la pomme terminale enlevée, donne rapidement un bouquet commercialisable. Ces bouquets secondaires produisent une récolte échelonnée sur plusieurs semaines.

Comme certains des nouveaux hybrides ne produisent qu'un nombre limité de jets, on assure la continuité de la production en échelonnant les plantations au printemps et en été.

Récolte des choux de Bruxelles

La récolte doit commencer quand les petites pommes sont fermes et bien formées. Au cours de la cueillette, il faut arracher la feuille située au-dessous de la pomme et enlever ensuite la pomme. Les pommes du haut poursuivent leur croissance à mesure qu'on récolte celles de la base. Dans une récolte hâtive, il est bon de cueillir les pommes du bas dès leur maturité, sans quoi elles s'entrouvrent, deviennent jaunes et molles, et finissent par pourrir.

Tableau 6–23.
Traitements des semences de choux maraîchers

Nom commercial	Ingrédient actif	Taux	Maladies et ravageurs visés	Remarques
Streptomycin 17	sulfate de streptomycine	20 g dans 10 L d'eau traite 1 kg de semence	pourriture noire	Ne pas utiliser sur le chou frisé, le raifort ni le chou rave. Peut être toxique pour certains cultivars; lire l'étiquette.
Thiram 75 WP	thirame	90 g par 25 kg de semence	fonte des semis, maladie des plantules, pourriture des graines	Ne pas utiliser sur le chou frisé, le raifort ni le chou rave.
Vitavax RS	carbathiine-thirame-lindane	22,5 mL par 1 kg de semence	altises, fonte des semis, pourridié des racines	Ne pas entreposer de semence traitée. Ne pas utiliser sur le chou frisé, le raifort ni le chou rave.

Pour obtenir une récolte unique, il faut écimer la plante, c.-à-d. enlever le bourgeon terminal afin de terminer l'allongement de la tige et de stimuler la maturation des petites pommes du haut. On effectue en général l'écimage quand les pommes de la base ont atteint un diamètre de 12–20 mm (0,5–0,8 po). De cette manière, on obtient, quatre semaines plus tard, une tige chargée de choux de calibre homogène et commercialisable. L'effeuillage ne doit pas avoir lieu plus de un jour avant la récolte.

Lutte contre les maladies

Pourriture des graines, fonte des semis, tige noire, nervation noire, jambe noire,

Le traitement à l'eau chaude (voir la rubrique *Traitement des semences à l'eau chaude*, p. 137) est capital dans la prévention de la nervation noire, de la jambe noire et de la tache bactérienne. Voir le tableau 6–23, *Traitements des semences de choux maraîchers*, ci-dessus, pour une liste des produits chimiques recommandés pour le traitement des semences.

Dans la mesure du possible, pratiquer une rotation incluant des cultures non apparentées pendant trois ans. Ne pas installer les planches de semis dans un champ situé en contre-bas par rapport à un champ ayant servi à la culture de choux maraîchers ou de cultures apparentées ni là où des débris de ces cultures seront poussés par le vent ou éparpillés par la machinerie, par exemple. Éviter de travailler les sols mous.

Remarque : Certains cultivars sont plus sensibles que d'autres à la nervation noire. Vérifier l'emballage pour s'assurer que l'incidence de la nervation noire ne dépasse pas 1 plant sur 30 000 et demander aux semenciers quels cultivars sont tolérants à la nervation noire.

Jaunisse fusarienne

Choisir des cultivars résistants à cette maladie (consulter les catalogues des semenciers). Si l'on cultive des cultivars sensibles, il faut produire les jeunes plants sur une terre désinfectée à la vapeur ou aux fumigants et les mettre en place dans des parcelles où la jaunisse ne s'est pas déclarée auparavant.

Hernie des crucifères

Maladie fongique qui entraîne le gonflement des racines et le flétrissement des plants (voir la fiche technique du MAAO intitulée *Maladies fongiques des crucifères cultivées*, commande n° 90-255). Les spores dormantes peuvent survivre au moins 7 années dans le sol. C'est l'eau qui transporte l'organisme pathogène d'un champ à l'autre et à l'intérieur des champs infectés. Il faut donc éviter la culture de crucifères dans les sols mouilleux et mal drainés. On doit cultiver les plantules et les plants dans une terre exempte de maladie.

La mesure de lutte la plus efficace consiste à épandre de la chaux finement moulue pour hausser le pH à 7,2. Dans les endroits où le pH s'élève au-dessus de 7,0, le gypse constitue une source de calcium plus soluble. Pour plus d'information, voir la rubrique *Acidité du sol et chaulage*, p. 14. Ne pas utiliser de chaux hydratée sur les lits de semences.

Voir le tableau 6–24, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cultures de choux maraîchers*, p. 89.

Mildiou

Le mildiou peut se déclarer dans le lit de semence ou tard en saison. Cette maladie se propage très vite par temps frais et humide. Il faut donc faire des pulvérisations préventives. Les fongicides indiqués dans le tableau 6–24, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cultures de choux maraîchers*, p. 89, empêchent les nouvelles attaques, mais sont sans effet lorsque la maladie est installée.

Tache noire (Alternaria)

Peut être dommageable par temps chaud et humide. Pulvériser l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–24, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cultures de choux maraîchers*, p. 89.

Tableau 6–24.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cultures de choux maraîchers

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Mildiou, tache noire (*Alternaria*)						
zinèbe	dithiocarbamates	Zineb 80 W	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	7	Pas sur le raifort, le chou frisé ni le chou rave.
sulfate de cuivre[2]	produits inorganiques	Copper 53 W[2]	4,0 kg	1,6 kg	1	Pas sur le raifort, le chou frisé ni le chou rave.
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500F	2,5–4,8 L	1–1,9 kg	7	Pas sur le raifort, le chou frisé ni le chou rave.
fosétyl-al	phosphonates	Aliette 80 WDG	2,25–3,12 kg	0,9–1,25 kg	7	Brocoli seulement. Traiter au maximum 5 fois par année. Délai minimal de 12 heures avant le retour au champ traité.
Tache noire (*Alternaria*) seulement						
iprodione[3]	dicarboxymides	Rovral WP[3]	3 kg	1,2 kg	7	Chou destinés à la conservation.
					5	Chou-fleur.
Hernie du chou (traitement des plants après leur mise en place)[4]						
quintozène	chlorophényls	Quintozene 75 WP	250 g par 100 L d'eau Appliquer au moins 200 mL par plant.			Agiter pendant le traitement.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Le cuivre insoluble peut être phytotoxique pour les choux-fleurs.
[3] Appliquer le Rovral sur les choux d'entreposage 7–14 jours avant la récolte et sur les choux-fleurs 1–2 jours avant le ficelage.
[4] La lutte chimique contre la hernie du chou ne donne pas des résultats constants.

Remarque : Il est important de lutter contre le mildiou et la tache noire sur les choux destinés à la conservation. Empêcher l'apparition d'une résistance en pratiquant une rotation entre les produits recommandés.

Lutte contre les insectes nuisibles

Mise en garde

- Ne pas mélanger de produits émulsifiables à l'eau utilisée au moment de la mise en place.
- Ne pas incorporer d'engrais à l'eau utilisée au moment de la mise en place si celle-ci contient déjà un insecticide, à moins que ce mélange soit recommandé par le fabricant ou que l'expérience ait montré leur compatibilité.

Mouche des racines (larve)

La lutte contre la mouche des racines est avant tout préventive, bien qu'une température élevée du sol, un faible taux d'humidité du sol, les déprédateurs naturels, la rotation des cultures et l'assainissement du champ soient aussi des facteurs dont il faut tenir compte. Les plantations faites tard sont moins susceptibles. Voir le tableau 6–25, *Lutte contre la mouche des racines dans les choux maraîchers*, p. 90.

Altise des crucifères

La surveillance des cultures améliore grandement l'efficacité de la lutte. Jusqu'au stade 6 feuilles, on tolère 1 altise par plant. Après ce stade, les altises sont moins préoccupantes, à moins que le feuillage des radis ou des crucifères asiatiques soit destiné au marché. On peut aussi utiliser la moutarde de Chine/Inde (*Brassica juncea* var. *crispifolia*) comme culture-appât. Voir le tableau 6–26, *Lutte contre l'altise des crucifères, les thrips, les vers-gris et les limaces dans les choux maraîchers*, p. 91.

Thrips

Les thrips peuvent endommager toutes les cultures de choux maraîchers. Il semble toutefois que le chou soit le plus vulnérable. Tout semble indiquer que les plantations tardives subissent moins de dégâts que celles faites plus tôt. Les pulvérisations devraient commencer dès que le chou commence à former sa pomme. Les thrips peuvent aussi endommager les fleurons au point que les choux-fleurs deviennent invendables. Voir le tableau 6–26, *Lutte contre l'altise des crucifères, les thrips, les vers-gris et les limaces dans les choux maraîchers*, p. 91.

Certains cultivars de chou sont plus sensibles aux thrips, et il est bien possible que les pulvérisations soient le plus indiquées sur ces derniers. Les cotes de gravité des dégâts par les thrips sont le résultat d'essais variétaux faits

Tableau 6–25.
Lutte contre la mouche des racines dans les choux maraîchers

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Dose	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Traitement de l'eau utilisée au moment de la mise en place					
azinphos-méthyl	organophosphorés	APM 50 W Guthion Solupak 50 WP	1 kg dans 1000 L d'eau. Appliquer 115–170 mL/plant dans l'eau utilisée au moment de la mise en place.	21	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
		Sniper 240 E	2 L/1000 L d'eau Appliquer 115–170 mL/plant dans l'eau utilisée au moment de la mise en place.		
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 50 W Pyrifos 50 W	65 g/200 L d'eau Appliquer 200 mL/plant.	32	Utiliser sur le chou seulement. Ne pas mélanger avec des engrais de démarrage ni avec des semences traitées au lindane (Vitavax).
Traitement de post-mise en place					
azinphos-méthyl	organophosphorés	APM 50 W Guthion Solupak 50 WP	1 kg dans 1000 L d'eau. Appliquer 115–170 mL/plant.	21	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
		Sniper 240 E	2 L/1000 L d'eau Appliquer 115–170 mL/plant.		
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E Pyrinex 480 EC	210 mL/130 L d'eau par 1000 m de rang.	32	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement. Pulvériser en bandes de 10 cm des deux côtés des plants, 3 jours après leur mise en place. Traiter au maximum 2 fois par année. (3 fois sur les choux de Bruxelles).
Semis en place de la culture					
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E Pyrinex 480 EC	210 mL/1000 m de rang.	32	Utiliser sur le chou, le chou-fleur et le brocoli seulement. Épandre sur 10 cm de chaque côté des plants 7–10 jours après le semis.
		Lorsban 15 G Pyrifos 15 G	0,6–1,0 kg/ 1000 m de rang		Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

chaque année sur des choux de conservation. Les choux trop mûrs sont la cible idéale des thrips. Une récolte faite au bon degré de maturité aidera à réduire les pertes dues à ces insectes.

Pour plus d'information, consulter la fiche technique du MAARO, *Thrips infestant l'oignon et le chou*, commande n° 90-078.

Vers-gris

Le ver-gris ne cause que très occasionnellement un problème dans la culture du chou. Appliquer les mesures de lutte énumérées au tableau 6–26, *Lutte contre l'altise des crucifères, les thrips, les vers-gris et les limaces dans les choux maraîchers*, p. 91, uniquement lorsque le dépistage révèle une infestation. La plupart des vers-gris restent cachés dans le sol le jour et sortent la nuit pour se nourrir. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. En cas d'infestation, consulter la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55, pour savoir comment le combattre.

Limaces

Pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre les limaces, voir le tableau 6–26, *Lutte contre l'altise des crucifères, les thrips, les vers-gris et les limaces dans les choux maraîchers*, p. 91.

Tableau 6–26.
Lutte contre l'altise des crucifères, les thrips, les vers-gris et les limaces dans les choux maraîchers

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Altises						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	1,5–2,0 L	0,6–0,8 L	7	Ne pas utiliser sur le raifort, le chou frisé ni le chou rave.
		Thiodan 50 WP	1–1,75 kg	0,4–0,7 kg	7	Ne pas utiliser sur le raifort, le chou frisé ni le chou rave.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	3	Utiliser sur le chou et le chou-fleur.
					5	Utiliser sur le brocoli, le chou rave et les choux de Bruxelles.
					7	Utiliser sur le raifort.
					21	Utiliser sur le chou frisé.
cyperméthrine[2]	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC[2]	87,5–125 mL	35–50 mL	3	Ne pas utiliser sur le raifort, le chou frisé et le chou rave. Traiter au maximum 3 fois par année.
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5 EC	150–200 mL	60–80 mL	3	Utiliser sur le chou seulement.
cyhalothrin-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	42 mL	17 mL	1	Utiliser sur le chou. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Traiter au maximum 3 fois par année.
					3	Utiliser sur le brocoli, le chou-fleur et les choux de Bruxelles. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Traiter au maximum 3 fois par année.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	90–180 mL	36–72 mL	2	Utiliser sur le raifort.
					3	Utiliser sur le chou, le chou-fleur et les choux de Bruxelles.
					7	Utiliser sur le brocoli.
Thrips						
cyperméthrine[2]	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC[2]	87,5–125 mL	35–50 mL	3	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement.
		Cymbush 250 EC[2]	200 mL	80 mL	3	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement. Utiliser Agral 90 à raison de 300 mL/1000 L de bouillie.
parathion	organophosporés	Parathion 960 E	375–590 mL	150–235 mL	14	Ne pas utiliser sur le chou rave ni sur le raifort. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
Vers-gris						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180–390 mL	72–155 mL	3	Utiliser sur les choux de Bruxelles, le chou et le chou-fleur. Utiliser la dose supérieure sur des sols secs ou contre de grosses larves.
					7	Pour le brocoli. Utiliser la dose supérieure sur des sols secs ou contre de grosses larves.
cyperméthrine[2]	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC[2]	175 mL	70 mL	14	Attendre 5 jours après l'application avant de remuer le sol.
chlorpyrifos	organophosporés	Lorsban 4E	1,2–2,4 L	0,5–1 L	32	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli, les choux de Bruxelles seulement. Appliquer au stade 2–5 feuilles.
		Pyrinex 480 EC	1,2–2,4 L	0,5–1 L	32	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli, les choux de Bruxelles seulement. Appliquer au stade 2–5 feuilles.
Limaces						
méthomyl	carbamates	Lannate SP	775 g	310 g	30	Utiliser sur le chou de Bruxelles seulement. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Ne pas utiliser sur un sol organique.

Piéride du chou, fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères (chenille)

La piéride du chou et la fausse-teigne peuvent sévir dès le début de la saison alors que, règle générale, la fausse-arpenteuse n'apparaît qu'après la mi-juillet.

Les insecticides recommandés sont moins efficaces contre les grosses larves. Dès l'apparition des jeunes larves, traiter tous les 5–10 jours, ou selon qu'on le juge nécessaire pour bien protéger la récolte. La surveillance des cultures est une excellente façon d'évaluer l'importance des populations de différentes chenilles.

On retrouvera au tableau 6–27, *Recommandations sur la lutte contre la piéride du chou, la fausse-arpenteuse du chou et la fausse-teigne des crucifères dans les choux maraîchers*, p. 93, la liste des produits pesticides préconisés, rassemblés en groupes chimiques. Afin de réduire le phénomène de résistance chez les parasites, il faut employer les insecticides d'un groupe en alternance avec les produits d'un autre groupe. Employer les insecticides du groupe des pyréthrinoïdes pendant l'automne, car ils sont plus efficaces que les autres par temps frais. Consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Chenilles ravageuses des crucifères cultivées*, commande n° 96-138.

Remarque : Bon nombre de ces insecticides ne sont pas toujours efficaces contre la fausse-arpenteuse du chou et les larves de la fausse-teigne des crucifères. Les carbamates, l'azinphos-méthyl et le naled ont occasionné des problèmes dans quelques régions. Traiter d'abord de petites parcelles afin de vérifier si le produit convient à la région. Noter également que l'utilisation répétée des pyréthrinoïdes de synthèse dans les champs de crucifères peut amener la réapparition des pucerons.

Pucerons

Un bon recouvrement (base des feuilles) est essentiel à la maîtrise des pucerons. L'utilisation de buses à jet dirigé et de volumes d'eau accrus sont nécessaires. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des produits recommandés dans le tableau 6–28, *Recommandations sur la lutte contre les pucerons dans les choux*, p. 95.

Cécidomyie du chou-fleur

La cécidomyie du chou-fleur est un nouvel ennemi des cultures de crucifères en Ontario. Elle peut s'attaquer à tous les choux maraîchers. Des grappes d'oeufs sont déposés sur les parties les plus jeunes de la plante, à la fois sur les boutons et sur les feuilles centrales. Les larves en croissance sont minuscules et donc difficiles à repérer. Les symptômes et la gravité des dommages varient selon le nombre de larves présentes et le stade de croissance du plant. Les plantules endommagés paraissent souvent tordus et présentent une cicatrice brune bien apparente au point végétatif. Si les dommages surviennent avant que le plant n'atteigne le stade du bouton, il ne se formera pas de pomme. Si les dommages surviennent une fois que la pomme a déjà commencé à se former, celle-ci sera tordue et difforme. On trouve normalement des cicatrices brunes à l'intérieur de la pomme et le long des pétioles, ce qui empêche de commercialiser la pomme. L'alimentation des larves peut aussi ouvrir la voie à des bactéries et à des champignons pathogènes responsables de pourritures. Ces symptômes sont souvent confondus avec les symptômes associés à une mauvaise qualité de semence, à un stress dû à la chaleur ou à des carences nutritives.

Punaise terne

Autant les adultes que les nymphes peuvent causer des dégâts aux pommes de brocoli et de chou-fleur. La maladie granulée brune du brocoli et la bigarrure brune du chou-fleur pourraient bien être causées par la punaise terne.

Pour plus de renseignements, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-026.

Lutte contre les nématodes

Pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre les nématodes, se référer à la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Accidents végétatifs

Éclatement du chou

Parvenues à une belle grosseur, les pommes parfois se fendillent ou éclatent quand une pluie ou un arrosage abondant succède à une période sèche. L'éclatement résulte d'une reprise trop rapide de la croissance induite par l'augmentation de l'humidité. Il est possible de limiter ce type d'accident en modérant la croissance des plants, p. ex. par des binages profonds qui coupent une partie des racines et par une saison d'irrigation bien conduite favorisant un développement sans à-coup.

Montée à graines prématurée des choux

On peut observer cet accident quand on sème les choux trop tôt en saison et que les températures restent trop basses. Plus on sème tôt, plus les risques de montée à graines prématurée sont élevés. La montée à graines peut être induite par des fluctuations extrêmes de température, un sol pauvre et mal préparé, une teneur en éléments nutritifs trop basse ou d'autres facteurs qui entravent la croissance. Certains cultivars, surtout les précoces, y sont plus sensibles que d'autres.

Tableau 6–27.
Recommandations sur la lutte contre la piéride du chou, la fausse-arpenteuse du chou et la fausse-teigne des crucifères dans les choux maraîchers

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Dipel 2XDF	55–550 g	22–220 g	0	Utiliser 275–550 g contre la fausse-arpenteuse.
		Thuricide HPC	2,0–4,25 L	0,8–1,7 L	0	Contre la fausse-arpenteuse, lorsqu'il y a pullulation ou si le feuillage est dense, employer les doses supérieures indiquées.
		Bioprotec CAF	1,4–2,8 L	0,5–1,1 L	0	
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	90–180 mL	36–72 mL	3	Utiliser sur le chou, le chou-fleur et les choux de Bruxelles.
					7	Utiliser sur le brocoli.
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5.0 EC	150–200 mL	60–80 mL	1	Utiliser sur les choux de Bruxelles seulement.
					3	Utiliser sur le chou, le chou-fleur et le brocoli seulement.
cyperméthrine[2]	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC[2]	87,5–125 mL	35–50 mL	3	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement.
		Cymbush 250 EC[2]	140 mL	56 mL	3	Utiliser sur le chou, le chou-fleur, le brocoli et les choux de Bruxelles seulement.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	42 mL	17 mL	1	Contre la piéride du chou et la fausse-teigne des crucifères sur le chou.
					3	Contre la piéride du chou et la fausse-teigne des crucifères sur le brocoli, le chou-fleur et les choux de Bruxelles.
			83 mL	33 mL	1	Contre la fausse-arpenteuse du chou sur le chou.
					3	Contre la fausse-arpenteuse du chou sur le brocoli, le chou-fleur et les choux de Bruxelles.
méthomyl[2]	carbamates	Lannate SP[2]	270–540 g	108–216 g	1	Utiliser sur le chou. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
					7	Utiliser sur le chou-fleur, le brocoli et le chou de Bruxelles.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR Plus	2,5–5,25 L	1–2,1 L	3	Utiliser sur le chou et le chou-fleur.
					5	Utiliser sur le brocoli et les choux de Bruxelles.
					7	Utiliser sur le raifort.
					21	Utiliser sur le chou frisé.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1–1,75 kg	0,4–0,7 kg	7	Ne pas utiliser sur le chou frisé, le chou-rave, le raifort. Utiliser la dose supérieure contre la fausse-arpenteuse.
		Thionex 400 EC	1,5–2,0 L	0,6–0,8 L	7	Ne pas utiliser sur le chou frisé, le chou-rave, le raifort. Utiliser la dose supérieure contre la fausse-arpenteuse.
naled	organophosphorés	Dibrom EC	1,1–2,2 L	0,4–0,9 L	4	Taux de 2,2 L contre la fausse-arpenteuse du chou seulement. Pas sur le chou-rave ni sur le raifort.
méthamidophos[3]	organophosphorés	Monitor 480[3]	1,1–2,25 L	0,4–0,9 L	7	Utiliser sur le chou, le chou-fleur.
					14	Utiliser sur le brocoli et les choux de Bruxelles. Utiliser la dose supérieure contre la fausse-arpenteuse.

Tableau 6–27.
Recommandations sur la lutte contre la piéride du chou, la fausse-arpenteuse du chou et la fausse-teigne des crucifères dans les choux maraîchers (suite)

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
azinphos-méthyl[3]	organophosphorés	Guthion Solupak 50 WP[3]	1,12–1,75 kg	0,4–0,7 kg	7	Utiliser sur les choux de Bruxelles. Traiter au maximum 3 fois par année.
					15	Utiliser sur le brocoli et chou-fleur. Traiter au maximum 3 fois par année.
					21	Utiliser sur le chou. Traiter au maximum 3 fois par année.
		APM 50 W[3]	1,1–1,75 kg	0,4–0,7 kg	7	Utiliser sur les choux de Bruxelles. Traiter au maximum 3 fois par année.
					15	Utiliser sur le brocoli, le chou-fleur. Traiter au maximum 3 fois par année.
					21	Utiliser sur le chou. Traiter au maximum 3 fois par année.
		Sniper 240 E[3]	2,25–3,5 L	0,9–1,4 L	7	Utiliser sur les choux de Bruxelles. Traiter au maximum 3 fois par année.
					15	Utiliser sur le brocoli et le chou-fleur. Traiter au maximum 3 fois par année.
					21	Utiliser sur le chou. Traiter au maximum 3 fois par année.
parathion	organophosphorés	Parathion 960E	375–590 mL	150–235 mL	14	Ne pas utiliser sur le chou-rave ni sur le raifort. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
acéphate	organophosphorés	Orthene SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,4 kg	28	Traiter au maximum 4 fois par année. Ne pas utiliser sur le brocoli, le chou frisé, le chou-rave, le raifort.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Ne pas utiliser sur un sol organique.
[3] Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.

Brûlure du sommet sur chou-fleur et sur chou

La brûlure du sommet peut, à l'occasion, causer de graves pertes économiques dans les cultures de chou et de chou-fleur. C'est un trouble physiologique qui se manifeste par une décomposition des tissus près du centre de la pomme sur le chou et sur les feuilles intérieures du chou-fleur. Ce trouble est associé à un apport insuffisant de calcium dans la marge des feuilles; il se traduit par un affaissement des tissus et la mort des cellules.

De hautes températures et des fluctuations de la teneur en eau du sol nuisent au déplacement du calcium vers les feuilles et peuvent par conséquent causer la brûlure du sommet.

Les agents de pourriture secondaires comme *Erwinia sp.* peuvent aussi causer la brûlure du sommet. De nombreux cultivars de choux et de choux-fleurs se sont révélés exempts de la brûlure du sommet. Voir la rubrique *Calcium*, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Développement prématuré de la pomme du chou-fleur

On déplore ce trouble physiologique lorsque l'inflorescence ou pomme du chou-fleur s'épanouit trop tôt; le feuillage chargé d'assurer la nutrition de la pomme est alors insuffisamment développé pour lui permettre d'atteindre un calibre normal. Ce trouble végétatif se produit en général peu de temps après la mise en place.

Les pertes les plus lourdes concernent surtout les champs plantés en début de saison quand le temps froid et humide freine la croissance végétative. Tout facteur qui sape la vigueur de la plante et freine sa croissance végétative semble favoriser le développement prématuré de la pomme du chou-fleur. Certains cultivars, surtout les hâtifs, y sont plus exposés que d'autres. Les conditions qui prédisposent au développement prématuré de la pomme du chou-fleur sont :

- endurcissement trop rapide des jeunes plants démarrés sous abri,

Tableau 6–28.
Recommandations sur la lutte contre les pucerons dans les choux

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	0,7–1,0 L	0,28–0,4 mL	4	Utiliser sur le chou, le chou-fleur et le brocoli.
					7	Utiliser sur le chou frisé.
					21	Utiliser sur les choux de Bruxelles. Utiliser la dose inférieure.
		Lagon 480 E	0,7–1,0 L	280–400 mL	4	Utiliser sur le chou, le chou-fleur et le brocoli.
					7	Utiliser sur le chou frisé.
					21	Utiliser sur les choux de Bruxelles. Utiliser la dose inférieure.
méthamidophos	organophosphorés	Monitor 480	1,1–2,25 L	0,4–0,9 L	7	Utiliser sur le chou et le chou-fleur. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
					14	Utiliser sur le brocoli et le chou de Bruxelles. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
naled	organophosphorés	Dibrom EC	1,1 L	0,4 L	4	Ne pas utiliser sur le chou-rave ni sur le raifort.
acéphate	organophosphorés	Orthene SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,4 kg	28	Ne pas utiliser sur le brocoli, le chou frisé, le chou-rave ni le raifort. Traiter au maximum 4 fois par année.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

- endurcissement insuffisant des jeunes plants avant la mise en place au champ,
- fertilité déséquilibrée de la parcelle (manque d'azote principalement),
- humidité du sol insuffisante,
- temps froid persistant (p. ex. 4–10 °C pendant 10 jours ou plus) surtout quand il s'accompagne d'une humidité excessive,
- certaines maladies et certains insectes et carences en oligo-éléments, p. ex. hernie du chou, larves des racines et carence en molybdène (feuilles en fouet).

Lutte intégrée contre les ravageurs

Consulter la publication 701F du MAAO, *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures crucifères*, pour obtenir un guide complet sur la lutte intégrée.

Consulter la page sur les légumes du site Web du MAAO à l'adresse suivante :
www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/hort/vegetable.html

CUCURBITACÉES
CONCOMBRE, MELON BRODÉ, MELON D'EAU, CITROUILLE ET COURGE

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–29, *Suggestions de cultivars de cucurbitacées*, ci-dessous, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. On invite les producteurs à proceder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance locales. Il faut donc s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Note sur les concombres de transformation

Tous les cultivars ci-dessous sont des hybrides dont la plupart des fleurs sont femelles. Un concombre authentiquement gynoïque ne porte que des fleurs femelles. Cependant, tous les hydrides ne produisent pas 100 % de fleurs femelles. Dans les plantations en Ontario, jusqu'à 80 % des plants issus des nombreux nouveaux hybrides portent quelques fleurs mâles. Les conditions du milieu (longueur du jour et températures) expliquent vraisemblablement la présence de ces fleurs mâles. Les semences vendues comme hybride gynoïque

Tableau 6–29.
Suggestions de cultivars de cucurbitacées

CONCOMBRE	MELON BRODÉ	MELON D'EAU[1]	CITROUILLE	COURGE D'HIVER	COURGE D'ÉTÉ
Frais	Cordelle	**Apyrène (sans graines)**	**Grosse (6–10 kg)**	**Buttercup**	**À moelle**
Dasher II	Early Dawn	Millionaire	Magic Lantern PMT[2]	Sweet Mama (sans turban)	Vegetable Marrow Bush
Greensleeves	Rising Star	Crimson Trio	Jack-O-Lantern		Ghada
Speedway	Athena[3]	King-of-Hearts	Pankow's Field		
Jazzer	Pulsar	Tiffany	Howden	**Butternut**	**Col droit**
Turbo	Starfire	Constitution	Merlin PMT[2]	Supreme	Fortune
General Lee	Superstar		Goldrush	Ultra	Sunray
	Summet[4]	**Type Icebox (Rond)**	Ol' Zeb		General Patton
Transformation : Cueillette manuelle	Sugarbowl	Sugar Baby	Pro Gold 510	**Delicious**	
	Eclipse	Jade Star		Golden Delicious	**Escalope**
Bradley C		Tiger Baby	**Moyenne (3–5 kg)**	Green Delicious	White Bush Scallop (blanche)
Fancipak		Sugar Doll	Mystic		
Flurry M			Jack-of-all-trades	**Courgeron (gland)**	Peter Pan (vert clair)
Vlasset B		**Type à chair orangée/jaune**	Wizard	Taybelle PM	Sunburst (jaune)
Patton		New Queen (ronde)	Ghost Rider	Table Queen (tardive)	
Pik-Rite		Yellow Doll (ronde)		Mesa Queen	**Courgette (verte)**
Score		Solid Gold (ronde)	**Petite (1–2 kg)**		Elite
Triplemech		Treasure Chest (apyrène)	Spooktacular	**Courges décoratives**	Select
		Triton (apyrène)	Oz	Pink Banana	Embassy
Transformation : Récolte en un seul passage		Honey Heart (oblongue)	Small Sugar	Spaghetti	Tigress ZYMV[5]
				Large Turks' Turban	
Atlantis		**Forme oblongue allongée**	**Miniature**		**Courgette (jaune)**
Discover M		Sangria	Sweetie Pie	**Patate douce**	Gold Finger
Lafayette		Royal Sweet	Baby Boo (blanche)	Delicata (allongée)	Gold Rush
Napoleon		Stars n' Stripes	Munchkin	Sweet Dumpling (ronde)	
Royal		Fiesta	L'il Goblin		
Vlaspik M		Sentinel	L'il Ironsides	**Hubbard**	
		Mardi Gras		Kitchenette	
		Oasis		Mini-Green	
		Paradise			

[1] Disponible lorsque le fruit est certifié exempt de la tache du fruit sur melon d'eau.
[2] PMT = tolérant au blanc.
[3] Tolérant au *Fusarium*.
[4] Résistant au blanc.
[5] Tolérant au virus de la mosaïque du zucchini jaune

Tableau 6–30.
Espacements courants des cultures de cucurbitacées

	Écartement des rangs	Espacement sur le rang	Taux de semis (à l'acre)
Concombres			
Frais	1,2–1,8 m (4–6 pi)	30 cm (12 po)	0,5–1 kg (1,5–2 lb)
Concombres (de transformation)			
Cueillette manuelle	1,1–1,2 m (3,5–4 pi)	10–15 cm (4–6 po)	0,5–1 kg (1,5–2 lb)
Récolte mécanique	50–70 cm (20–30 po)	10 cm (4 po)	2–3 kg (5–7 lb)
Citrouilles et courges[1]			
Types ordinaires	1,5–3 m (5–10 pi)	120–150 cm (4–5 pi)	1–2 kg (2–4 lb)
Types semi-buissonnantes	1,2–1,5 m (4–5 pi)	45–60 cm (1,5–2 pi)	1,3–2 kg (3–4 lb)
Petites, types buissonnantes	0,9–1,2 m (3–4 pi)	45–60 cm (1,5–2 pi)	2–3 kg (4–6 lb)
Melons[2]			
Melons brodés	1,5–1,8 m (5–6 pi)	60–90 cm (2–3 pi)	s.o.[2]
Melons d'eau (pastèques)	1,8–3 m (6–10 pi)	90–120 cm (3–4 pi)	s.o.[2]

[1] Les cultivars produisant des fruits de très gros calibre (plus de 30 lb) bénéficieraient de rangs plus écartés et d'un plus grand espacement des plants sur le rang.
[2] Il faut environ 2,2 kg de semence pour produire suffisamment de plantules de melon pour couvrir 1 hectare.

comportent 10–15 % de graines de cultivars classiques ou monoïques incorporées en raison de leur fonction pollinisatrice. Il faut, en effet, pour assurer une fécondation suffisante, que 10–20 % des plants comportent un grand nombre de fleurs mâles.

Semis et espacement des plants

Voir le tableau 6–30, *Espacements courants des cultures de cucurbitacées*, ci-dessus.

Les rendements totaux des cucurbitacées ont tendance à augmenter avec la densité de peuplement. Les concombres de transformation destinés à la récolte mécanisée sont ceux qui bénéficient le plus d'une forte densité. Chez les autres cucurbitacées, de fortes densités de peuplement peuvent occasionner des problèmes à la récolte en raison d'une croissance excessive du feuillage. Un feuillage trop dense expose par ailleurs davantage la culture aux maladies.

Chez les citrouilles et les courges, le calibre du fruit a tendance à diminuer au fur et à mesure que la densité de peuplement augmente. Des espacements plus grands sont bénéfiques aux citrouilles et aux cultivars de courge d'automne de plus gros calibre. Toutefois, des rangs extrêmement larges mettent plus de temps à se refermer, ce qui favorise la prolifération des mauvaises herbes.

Semis

Il est primordial d'obtenir une levée rapide et homogène pour éviter que les peuplements ne soient irréguliers ou clairsemés à cause des insectes ou des maladies. Les graines de cucurbitacées ne germent pas si la température du sol est inférieure à 10 °C. La germination est optimale entre 25 et 30 °C. Il est bon d'attendre que le sol soit au moins à 15 °C avant de semer.

On sème habituellement en pleine terre entre la fin mai et le début juin les concombres à conserve (cornichons) destinés à être cueillis à la main; en revanche, pour la récolte mécanisée en un seul passage, on peut ensemencer jusqu'à la mi-juillet selon les exigences du transformateur. Les citrouilles et les courges destinées au marché de l'Halloween sont habituellement semées fin mai ou début juin. Mettre en place les plants de melon au printemps une fois tout risque de gel écarté (voir le tableau 4–1, *Nombre moyen de jours sans gel dans les zones climatiques de l'Ontario*, p. 38).

Recouvrir les graines de 2,0–2,5 cm (0,8–1 cm) de terre en veillant à les mettre en contact avec l'humidité. Souvent, les graines enfouies profondément sont lentes à lever et donnent de plus faibles densités de peuplement.

Pour en savoir plus long sur la culture de plants de melon, voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136.

Production de melons d'eau apyrènes

La plupart des cultivars prennent 75–90 jours pour mûrir à partir de la mise en place. Ils donnent un fruit sphérique à ovale pesant 5–8 kilos en moyenne.

Les melons d'eau triploïdes ne peuvent produire de fruits que s'ils sont pollinisés par un cultivar normal (diploïde). Alterner deux lignes du cultivar triploïde avec une ligne du cultivar pollinisateur, lequel devrait avoir un fruit de type différent afin qu'on puisse le distinguer à la récolte du cultivar sans graines. Si la saison est très fraîche, il peut tout de même se former quelques graines dans les melons d'eau apyrènes.

Pollinisation

Toutes les cucurbitacées dépendent des insectes pour le transport du pollen des fleurs mâles aux fleurs femelles. Chaque fleur femelle doit être visitée 15–20 fois pour que la pollinisation soit suffisante. Les fruits qui ont été mal pollinisés sont habituellement difformes et de petit calibre.

Dans les petites parcelles, il y a de bonnes chances que les insectes de l'endroit suffisent à féconder les fleurs. Mais

dans les grandes exploitations, le producteur a tout intérêt à installer 1 ruche/ha pour assurer une pollinisation suffisante. Il doit veiller à ce que les ruches soient déjà installées au stade de la première fleur.

Les insecticides étant toxiques pour les abeilles, les pulvériser seulement en soirée ou la nuit, une fois que les abeilles ont fini de butiner. Si possible, retirer les ruches des champs avant la pulvérisation. Voir la rubrique *Empoisonnement des abeilles*, p. 7.

Voir la fiche technique du MAAO intitulée *La pollinisation des cucurbitacées*, commande n° 91-025.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

Épandre jusqu'à 110 kg d'azote/ha. Pulvériser en pleine surface 65 kg d'azote/ha et tout le phosphate et la potasse nécessaires. Le reste de l'azote doit être épandu en bandes avant que les tiges ne commencent à courir. Sur les sols sableux, une deuxième application peut être nécessaire une fois que les tiges ont commencé à courir, surtout après de fortes pluies.

On peut aussi appliquer en bandes jusqu'à 100 kg de N + K_2O/ha, 5 cm à côté et 5 cm sous la raie de semis au moment des semis. Le reste des besoins en engrais doit avoir été comblé au moyen d'un traitement de pleine surface en présemis.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18). S'il y a lieu d'épandre du phosphate et de la potasse, le faire avant les semis.

> Les doses recommandées pour la fertirrigation sont indiquées au tableau 4–10, *Calendrier d'injection de l'azote et de la potasse*, p. 46.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis

Traiter les semences avec un enrobage au thirame (groupe des dithiocarbamates) afin de prévenir la fonte des semis, la brûlure des plantules et la pourriture des semences. Utiliser 50 g de Thiram 75 WP/25 kg de semence. Stériliser la terre ou le mélange sans sol servant à la croissance des plantules.

Flétrissure bactérienne

L'estomac des chrysomèles du concombre adultes sont les hôtes hivernaux du pathogène causant cette flétrissure. Les plants deviennent sensibles dès que les chrysomèles font leur apparition au printemps. La flétrissure bactérienne se propage dans le système vasculaire des plants infectés, ce qui fait qu'il n'y a aucun traitement efficace. Il faut absolument combattre les chrysomèles (voir la rubrique *Chrysomèle rayée du concombre, chrysomèle maculée du concombre*, p. 100).

Les cultivars n'ont pas tous la même sensibilité à la flétrissure bactérienne.

Tache angulaire

Les pulvérisations fongicides ne sont pas totalement efficaces contre cette maladie. Toutefois, on peut limiter les dommages en pulvérisant une bouillie à base de cuivre. Renouveler le traitement chaque semaine par temps humide. Ne pas travailler dans la plantation quand le feuillage est mouillé. Se référer au tableau 6–31, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cucurbitacées*, p. 99.

Flétrissure fusarienne (melon brodé)

Stériliser la terre des plants mis en place. Cultiver des cultivars résistants à la maladie dans les terrains infestés (se référer aux catalogues de semenciers).

Mosaïque du concombre (Virus)

Ce virus est transmis par les pucerons et les chrysomèles du concombre. La transmission se fait très rapidement (en moins de 1 minute). Pour cette raison, la maîtrise des pucerons ne prévient pas nécessairement une infestation. L'utilisation de cultivars résistants est le meilleur moyen de prévenir les pertes de rendement.

Éliminer aussi les mauvaises herbes vivaces croissant dans les haies-clôtures. L'asclépiade, le coqueret, le phytolaque, le céraiste et l'agripaume cardiaque sont des hôtes intermédiaires du virus de la mosaïque.

Tache alternarienne

Cette maladie frappe surtout les melons brodés et d'abord les feuilles les plus vieilles. On l'enraie en partie par des pulvérisations contre la gale et l'anthracnose.

Gale

L'incidence de cette maladie est plus grande par temps frais. Il lui faut des pluies fréquentes ou de fortes rosées. Les

Tableau 6–31.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cucurbitacées

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Tache angulaire (concombre)						
sulfate de cuivre hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Copper 53 W	2,5–3,0 kg	1–1,2 kg	1	
		Kocide 101 WP	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	1	Utiliser sur les concombres seulement.
		Copper Spray	4,0 kg	1,6 kg	1	
Gale ou anthracnose (concombre)						
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	4,8 L	1,9 kg	1	
mancozèbe	dithiocarbamates	Dithane DG	1,1–3,25 kg	0,44–1,3 kg	14	
		Manzate DF	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	14	Utiliser sur les concombres.
		Penncozeb 80 WP	1,1–3,25 kg	0,44–1,3 kg	14	
bénomyl	benzimadazoles	Benlate 50 WP	550–850 g + mancozèbe (ci-dessus)	220–340 g + mancozèbe (ci-dessus)	14	Utiliser contre la gale seulement.
captane	phthalimides	Maestro 75 DF	2,5–4,5 kg	1–1,8 kg	2	Utiliser sur les concombres seulement. Utiliser la dose inférieure sur les jeunes plants.
		Captan 80 WDG	2,0–4,2 kg	0,8–1,7 kg	2	
sulfate de cuivre	produits inorganiques	Copper 53 W	2,5–3 kg	1–1,2 kg	1	Utiliser contre l'anthracnose seulement.
Mildiou						
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	4,8 L	1,9 kg	1	
bénomyl	benzimadazoles	Benlate 50 WP + mancozèbe (ci-dessus)	550–750 g + mancozèbe (ci-dessus)	220–340 g + mancozèbe (ci-dessus)	14	

[1] Nombre de jours avant la récolte.

pulvérisations de fongicides ne sont pas toujours entièrement efficaces contre la gale. Si possible, utiliser des cultivars résistants à la gale. Pratiquer une rotation incluant pendant deux ans des cultures autres que des cucurbitacées.

Anthracnose

Utiliser autant que possible des cultivars résistants et pratiquer une rotation incluant pendant deux ans des cultures autres que des cucurbitacées. Commencer les pulvérisations de fongicide dès que la maladie apparaît ou si les conditions météorologiques y sont favorables (temps frais et pluvieux). Pulvériser l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–31, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cucurbitacées*, ci-dessus.

Blanc du concombre

Cette maladie apparaît généralement fin juillet début août. Dans toutes les cultures de cucurbitacées, des infections graves peuvent réduire les rendements. La teneur en sucre des melons et des courge peuvent se trouver réduites chez les plants atteints. Chez les citrouilles, le blanc peut causer la rupture prématurée du pédoncule.

Dès les premières manifestations de la maladie, pulvériser l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–31, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les cucurbitacées*, ci-dessus, tous les 8–10 jours. Se tenir au courant des nouveaux cultivars résistants au blanc qui font leur apparition sur le marché.

Lutte contre les insectes nuisibles

Larve de la mouche des semis et ver fil-de-fer

Voir les rubriques *Larve de la mouche des légumineuses*, et *Vers fil-de-fer (taupins)*, p. 56.

Perceur de la courge (sur la courge)

Les larves, blanches et charnues, s'alimentent à l'intérieur des tiges et des fruits des potirons, des citrouilles et des courges. Ce ravageur constitue rarement un problème dans les cultures commerciales, car il est en général maîtrisé par les pulvérisations dirigées contre les chrysomèles du concombre. Si un problème survient, diriger le jet de façon à bien couvrir la base des plants avec les insecticides recommandés au tableau 6–32, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées*, p. 100.

Tableau 6–32.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Perceur de la courge[2]						
En pulvérisation						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,0 kg	0,4 kg	2	
		Endosulfan 50 W	1,1 kg	0,44 kg	2	
		Thiodan 4 EC	1,5 L	0,6 L	2	
roténone	pesticides botaniques	Rotenone 5 WP	4,5 kg	1,8 kg	1	
En poudrage						
roténone	pesticides botaniques	Rotenone 1 % WP	40 kg	16 kg	1	
Chrysomèle du concombre						
En pulvérisation						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,0 kg	0,4 kg	2	
		Endosulfan 50 W	1,1 kg	0,44 kg	2	
		Thiodan 4 EC	1,5 L	0,6 L	2	
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion 240 SC	2,25 L	0,9 L	6	**Concombres :** Laisser s'écouler 7 jours entre les traitements. Traiter au maximum 3 fois par année. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
		Sniper 240 E	2,25 L	0,9 L		
		Guthion Solupak 50 WP	1,12 kg	0,45 kg		
					14	**Melons et citrouilles :** Laisser s'écouler 5 jours entre les traitements. Traiter au maximum 2 fois par année. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
méthoxychlore	diphényléthanes	Methoxychlor 240	3–9 L	1,2–3,6 L	1	Ne pas utiliser sur les melons. Maîtrise aussi la cicadelle.
En poudrage						
roténone	pesticides botaniques	Rotenone 1 % WP	40 kg	16 kg	1	
Pucerons						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,0 kg	0,4 kg	2	
		Endosulfan 50 W	1,1 kg	0,44 kg	2	
		Thiodan 4 EC	1,5 L	0,6 L	2	
malathion	organophosphorés	Malathion 25 W	4,25 kg	1,7 kg	3	Maîtrise aussi la cicadelle.
			4,0–5,5 kg	1,6–2,2 kg	3	Utiliser sur les melons.
		Malathion 500 E	1,8 L	0,72 L	3	Maîtrise aussi la cicadelle.
			2,25–2,75 L	0,9–1,1 L	3	Utiliser sur les melons.
Tétranyque à deux points						
dicofol	diphényléthanes	Kelthane 50 W	1,0–1,25 kg	0,4–0,5 kg	7	Ne traiter qu'une seule fois par année.
Ver-gris[3]						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	60	Utiliser sur les concombres seulement.
		Pyrinex 480 EC	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	60	Utiliser sur les concombres seulement.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	2,5 L	1 L	5	Utiliser contre la noctuelle des arbres fruitiers seulement.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] La courge Butternut est résistante au perceur de la courge.
[3] Traitements des plantules.

Chrysomèle rayée du concombre, chrysomèle maculée du concombre

Les chrysomèles arrivent habituellement dans les champs de cucurbitacées dès que la culture commence à lever. Elles peuvent endommager gravement les jeunes plantules. Il faut absolument lutter contre les chrysomèles puisqu'elles sont porteuses de la flétrissure bactérienne.

Faire la pulvérisation dès que les chrysomèles apparaissent. On pulvérise dès qu'on trouve en moyenne plus que 0,5–1 chrysomèle par plant. Une seconde

pulvérisation peut être nécessaire étant donné que l'apparition des chrysomèles est souvent graduelle.

Comme les chrysomèles ont tendance à envahir les champs par plaques, elles se prêtent bien aux traitements localisés. Voir le tableau 6–32, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées*, p. 100, pour la liste des produits recommandés.

Pucerons

Commencer le dépistage des pucerons à la fin de juin, surtout si le temps est chaud et sec. Les pucerons transmettent des maladies virales. La surveillance doit porter surtout sur les stolons. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–32, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées*, p. 100.

Cicadelles

De fortes populations de cicadelles font parfois leur apparition dans les cultures de cucurbitacées une fois que le foin est coupé au printemps. Les dommages qu'elles causent en s'alimentant (appelés « brûlure de la cicadelle ») sont souvent confondus avec des symptômes de stress hydrique. Si l'on aperçoit des cicadelles dans la culture, voir le tableau 6–32, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées*, p. 100.

Punaise de la courge

La punaise de la courge est surtout un ravageur de la citrouille, de la courge et de la courgette, mais on peut aussi la trouver sur de nombreuses cucurbitacées. Elle hiverne à l'état adulte dans des endroits protégés et sort à mi-été. La rotation des cultures et l'assainissement du champ sont les meilleurs moyens de maîtriser ce ravageur.

Tétranyque à deux points

Les tétranyques qui envahissent les cultures proviennent des zones herbeuses sur les pourtours du champ. Une pulvérisation des pourtours du champ faite au bon moment assure souvent une lutte efficace. Ce ravageur est souvent plus fréquent les étés chauds et secs. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–32, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées*, p. 100.

Nitidules (sur melons)

Les nitidules infestent et ravagent les fruits mûrissants, à la jonction du pédoncule et de la tige ainsi qu'aux lésions sur le fruit (maladie ou blessure). Pour limiter ces dégâts, on cueille le melon dès le stade du pédoncule demi-cerné.

Tableau 6–33.
Durée d'entreposage des citrouilles et des courges

Type	Durée d'entreposage
Courgerons (type gland)	4–7 semaines
Citrouilles (potirons)	8–12 semaines
Butternut	8–12 semaines
Buttercup	10 semaines
Turban	12 semaines
Hubbard	6 mois

Éliminer de la plantation tous les fruits déclassés ou impropres à la vente.

Protection des abeilles

À l'exception de la roténone, les insecticides préconisés dans le tableau 6–32, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les cucurbitacées*, p. 100, sont toxiques pour les abeilles. Il faut donc traiter en soirée, quand les abeilles ne butinent pas. Enlever les ruches qui se trouvent dans la plantation avant de traiter.

Lutte contre les nématodes

Pour des recommandations sur la lutte contre les nématodes, se référer à la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Séchage et entreposage des citrouilles et des courges

Le séchage à 24–27 °C durant 10–20 jours a pour effet d'abaisser la teneur en eau élevée du fruit et d'en améliorer le goût. Les courges Butternut, Hubbard et Delicious répondent bien à ce traitement, quoique leur durée de vie en entreposage s'en trouve écourtée. Soumettre les courgerons (type gland) au même traitement en réduit la durée de vie et les qualités gustatives.

- Maintenir les températures d'entreposage à 10–15 °C. Les citrouilles et les courges sont sensibles aux dommages par le froid. Ceux-ci apparaissent une fois que la température du fruit a été ramenée à la température de la pièce.
- Viser un taux d'humidité relative de 50–70 %. De forts taux d'humidité augmentent les pourritures en entrepôt, tandis que du temps sec augmente les pertes de poids et les pertes de masse. Il faut garder les pertes de poids en deçà de 15 %.

Voir le tableau 6–33, *Durée d'entreposage des citrouilles et des courges*, ci-dessus, pour plus de détails.

ÉPINARD ET BETTE À CARDE

Cultivars

Les cultivars énumérées dans le tableau 6–34, *Suggestions de cultivars d'épinards*, ci-contre, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance locales. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Consulter un catalogue de semencier pour découvrir les cultivars de bette à carde adaptés à une région précise.

Montée à graines prématurée

Comme l'épinard monte rapidement à graines (en formant des tiges florales) quand le jour est long et le temps chaud, on le cultive principalement au printemps ou en automne. Le temps frais annule en partie l'effet de la durée du jour long, c'est pourquoi les épinards cultivés au cours des étés frais montent moins vite à graines. La montée à graines prématurée est aussi parfois d'origine génétique. Des lignées d'épinard dans lesquelles le semencier a laissé augmenter la proportion de sujets qui montent à graines prématurément se déclassent très vite.

Semis et espacement des plants

Semer en pleine terre dès qu'on peut travailler le sol au début du printemps jusqu'au début de mai, ou du 31 juillet au 31 août pour la récolte d'automne. Ne pas semer en plein été car il s'ensuivrait de nombreuses montées à graines. Pour les épinards d'hiver à récolter au début du printemps, semer du 1er au 10 septembre.

Les graines fraîches germent d'emblée à une température du sol aussi basse que 3 ou 4 °C et donnent une bonne levée quand elle se situe entre 10 et 16 °C. Quand le sol est plus chaud, la levée s'effectue plus vite, mais le pouvoir germinatif décroît.

Écartement des rangs : Épinard : 30 cm (12 po)
Bette à carde : 30 cm (12 po)

Espacement sur le rang : Épinard : 5–10 cm (2–4 po)
Bette à carde : 10–12 cm (4–5 po)

Taux de semis : Environ 12 kg de semence couvriront 1 ha (4,8 kg/ac)

Tableau 6–34.
Suggestions de cultivars d'épinards

Cultivar	Semencier	Maturité (jours)	Remarques
Frisé			
Long Bloomsdale			Printemps, offre limitée
Melody (ondulé)	Seminis		Été, automne et hiver
Lisse			
Olympia	Chriseeds		Description non disponible.
Springfield	Bejo Seeds	40	Résistant au blanc (souches 1, 2, 3, 4). Vigoureux, montée à graines lente.
Springer	Bejo Seeds	39	Résistant au blanc (souches 1, 2, 3, 4). Montrée à graines très lente.
Spinter			
Unipak 151	Seminis		Type à feuille moyenne.
Unipak 12	Seminis		

Sol

Les sols sableux ou les loams sableux se prêtent le mieux aux cultures d'hiver et aux primeurs. En revanche, on obtient les meilleurs rendements sur les terres noires en raison de leur grande capacité de rétention en eau et de leur bonne aération. Comme l'épinard est un peu sensible à l'acidité du sol, il est bon de faire analyser le sol de la parcelle que l'on compte mettre en culture. La fourchette de pH optimal pour la culture des épinards va de 6,5 à 7,5.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

En terre minérale : Épandre au maximum 110 kg d'azote/ha. Dans le cas des cultures semées tôt, appliquer tout l'azote en présemis. Dans le cas des cultures parties à la mi-saison ou tard en saison, appliquer 55 kg d'azote au moment des semis et appliquer à nouveau la même quantité par la suite s'il a beaucoup plu.

En terre noire : Épandre 75 kg d'azote/ha. S'il a beaucoup plu, 55 kg additionnels peuvent être épandus en bandes latérales.

Tableau 6–35.
Traitements des semences d'épinard

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Apron XL-LS	métalaxyl-m	20–40 mL par 100 kg de semence	fonte des semis	Pour l'exportation seulement. Ne pas utiliser sur l'épinard cultivé en serre.
Thiram 75 WP	thirame	90 g par 25 kg de semence	pourridié et fonte des semis	

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale* et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18.

Bore

Les carences en bore dans la culture d'épinard et de bette à carde ne sont pas fréquentes, mais peuvent se produire durant des périodes de temps chaud et sec. Les feuilles deviennent tordues et de légères taches apparaissent sur les pétioles. Une décomposition interne peut se produire dans les racines ou apparaître à la surface des racines sous la forme de chancres externes. Voir la rubrique *Bore*, p. 20, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Magnésium

Une carence en magnésium est possible dans la culture des épinards. Les symptômes habituels sont le jaunissement des feuilles les plus âgées, alors que les nervures restent vert foncé. Voir la rubrique *Magnésium*, p. 17 et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis

Traiter les semences avec l'un des fongicides énumérés au tableau 6–35, *Traitements des semences d'épinard*, ci-dessus, afin de minimiser la fonte des semis. Pour plus d'information, voir la rubrique *Fonte des semis*, p. 55.

Mildiou et virus de la mosaïque

Choisir un cultivar résistant. Ne pas semer en fin de saison des épinards sur une parcelle qui vient de porter une culture précoce infectée ou à proximité d'une telle parcelle.

Flétrissure fusarienne et pourriture des racines

S'abstenir de semer des épinards entre le 31 mai et le 15 août sur les terrains porteurs de ces maladies. Il peut exister certaines tolérances chez certains cultivars. S'informer auprès des semenciers pour plus de détails.

Lutte contre les insectes nuisibles

Mineuse de la feuille, pucerons, fausse-arpenteuse du chou et tisseuse de la betterave

Voir les rubriques *Pucerons*, *Mineuse des feuilles* et *Fausse-arpenteuse du chou*, p. 84, ainsi que *Chenilles tisseuses*, p. 72. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des pesticides recommandés au tableau 6–36, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les épinards et la bette à carde*, p. 104. Faire la rotation entre les groupes de produits chimiques employés afin de prévenir l'apparition des résistances.

Lutte contre les nématodes

Pour empêcher les dégâts des nématodes de la betterave, ne pas cultiver d'épinards après la rhubarbe, la betterave ou l'épinard (voir la rubrique *Nématodes*, p. 56).

**À la recherche d'information sur la gestion des cultures après la récolte?
Voir la rubrique *Entreposage*, p. 47.**

Tableau 6–36.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les épinards et la bette à carde

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Mineuse de la feuille						
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	225–375 mL	90–150 mL	7	Épinards seulement. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
malathion	organophosphorés	Malathion 25 W	5,5–7,0 kg	2,2–2,8 kg	7	Épinards seulement.
diazinon	organophosphorés	Diazinon 50 WP	1 kg	0,4 kg	10	Épinards seulement.
		Diazinon 500 EC	1,1 L	0,44 L	10	
		DZN 600 EW	915 mL	366 mL	10	
Pucerons						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2 L	0,8 L	14	Épinards seulement. Ne traiter qu'une seule fois par année.
		Endosulfan 50 W	1,75 kg	0,7 kg	14	
		Thionex 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	14	
diazinon	organophosphorés	Diazinon 50 WP	1,0 kg	0,4 kg	10	Épinards seulement. La lutte contre le puceron avec le diazinon s'est révélée insatisfaisante dans de nombreuses régions.
		Diazinon 500 EC	1,1 L	0,44 L	10	
		DZN 600 EW	915 mL	366 mL	10	Épinards.
					14	Bettes à carde. La lutte contre le puceron avec le diazinon s'est révélée insatisfaisante dans de nombreuses régions.
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	225–375 mL	90–150 mL	7	Épinards seulement. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	700 mL	280 mL	7	Ne traiter que 2 fois par saison.
		Lagon 480 E	700 mL	280 mL	7	
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	Épinards seulement. La lutte contre le puceron avec le naled s'est avérée insatisfaisante dans de nombreuses régions.
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor 50 DF	500 g	200 g	7	Épinards seulement. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Ne traiter que 3 fois par année.
Fausse-arpenteuse du chou et tisseuse de la betterave						
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Thuricide HPC	2,0–4,25 L	0,8–1,7 L	0	Épinards seulement. Fausse-arpenteuse seulement.
		Dipel 2XDF	275–550 g	110–220 g	0	
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2 L	0,8 L	14	Épinards seulement. Fausse-arpenteuse seulement. Ne traiter qu'une fois par année.
		Endosulfan 50 W	1,75 kg	0,7 kg	14	
		Thionex 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	14	
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	225–375 mL	90–150 mL	7	Épinards seulement. Tisseuse et fausse-arpenteuse. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
naled	organophosphorés	Dibrom EC	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	Épinards seulement. Fausse-arpenteuse seulement.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

FINES HERBES

Dans l'ensemble, les fines herbes poussent mieux en plein soleil (le cerfeuil demande un ombrage partiel), dans un endroit protégé du vent. La plupart préfèrent un loam sableux, bien drainé, modérément fertile et à pH légèrement acide. Toutefois, le thym préfère les sols calcaires. Un excès de fertilité risque de réduire les concentrations d'huiles essentielles et le parfum dans les tissus foliaires des plantes en croissance.

Multiplication

Les méthodes de multiplication varient à l'infini. Chaque type de fines herbes peut exiger un traitement spécial si l'on veut maîtriser le taux de germination et la vigueur au départ. La méthode de multiplication varie aussi selon que les fournisseurs offrent leurs produits en bottes, en caissettes de plants racinés ou en commandes spéciales. Pour certains plants comme l'estragon, il est important de se procurer les bonnes lignées et, dans ce cas, on ne doit s'approvisionner que chez les fournisseurs utilisant des lignées commercialisables.

Protection hivernale des fines herbes vivaces

Un paillis de paille (de blé si possible) peut être utilisé pour protéger les racines durant la saison froide.

Fertilisation et irrigation

Les sols doivent être modérément fertiles. Le programme de fertilité doit d'abord reposer sur des analyses de sol régulières et doit comprendre l'apport régulier de matière organique. Un apport excessif d'azote produit des tissus foliaires et caulinaires (tige) peu aromatiques. Les fines herbes tolèrent mieux la sécheresse que la plupart des légumes. N'arroser que lorsqu'on constate des indices de flétrissement. La culture de la menthe peut exiger de l'irrigation à des périodes clés.

Espacement des plants

Les besoins en surface peuvent varier énormément selon les espèces. L'espacement sur le rang peut aller de 20 cm (8 po) pour l'anis, le persil et la marjolaine, à 75 cm (30 po) pour la coriandre, l'aneth, le fenouil et le romarin. La largeur des entre-rangs est de 90–120 cm (36–48 po) selon les façons culturales utilisées.

Tableau 6–37.
Types de fines herbes, multiplication, et parties récoltées/commercialisées

Fines herbes	Multiplication	Feuilles		Pousses entières		Fruits mûrs, secs	Fleurs
		Fraîches	Entières	Fraîches	Entières		
Annuelles							
Aneth	S[1]	X	X	X		X	
Anis	S[1]	X				X	
Basilic	S[2]			X	X		
Bourrache	S[1]	X	X			X	X
Carvi	S					X	
Cerfeuil	S[1]	X	X	X	X		
Coriandre	S[1]	X	X			X	
Fenouil	S[1]	X	X	X	X	X	
Marjolaine (à coquille)	S[2]				X		
Persil[3]	S[1]	X	X				
Sariette d'été	S				X		
Vivaces							
Ciboulette (bulbe)	B, R, S[2]	X	X				
Estragon	B, R				X		
Lavande	B, R, S[4]						X
Menthe	B, R	X	X	X	X		
Origan	B, R, S[2]				X		
Romarin (non rustique)	B, R, S[4]	X	X				X
Sauge	B, R, S[2]	X	X	X	X		
Thym	B, R, S[2]				X		
Verveine citronnelle	B, R	X	X				

B = bouture; S = semis; R = éclatement des racines.

[1] Semis en place de préférence pour culture en plein champ.
[2] Semis en place ou mise en place (des mottes), de préférence pour culture en plein champ.
[3] Se référer à la rubrique *Laitue, endive et persil*, p. 112.
[4] Mise en place (des mottes exclusivement), pour culture en plein champ.

Lutte contre les maladies et les insectes nuisibles

Beaucoup d'espèces de fines herbes sont sensibles aux maladies et aux attaques des insectes. Citons en particulier le blanc (oïdium) sur le romarin, la tache septorienne, la brûlure bactérienne et le ver du trèfle sur

le persil. En outre, nombre de chenilles et de pucerons phyllophages peuvent coloniser plusieurs espèces. Une surveillance régulière des cultures permettra de dépister toute infestation dès le début afin qu'elle ne s'aggrave pas.

Paillage et protection contre les mauvaises herbes

On a recours à toute une panoplie de méthodes de lutte contre les mauvaises herbes. Les façons culturales (binages) sont probablement le meilleur moyen. Les paillages peuvent être utilisés mais ils reviennent souvent cher. Consulter un conseiller en horticulture au sujet des traitements herbicides homologués pour les diverses cultures de fines herbes et se référer au chapitre 7, *Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures légumières*, p. 183. Un paillage plastique combiné à l'irrigation goutte-à-goutte peuvent se révéler utiles dans certaines situations.

Récolte pour le marché du frais ou la dessiccation

Si possible, récolter en début de matinée, après que la rosée s'est évaporée, mais avant que l'action du soleil ne puisse dissiper les huiles essentielles. Les feuilles doivent être propres, sans terre ni poussière. Ne pas récolter toutes les feuilles : il faut en laisser quelques-unes sur le plant afin que la croissance se poursuive. Toutes les variétés énumérées conviennent aussi bien pour le marché du frais que pour la dessiccation.

HARICOTS

Cultivars

Le tableau 6–38, *Cultivars de haricots possédant des caractéristiques de résistance aux maladies*, ci-dessous, dresse une liste des cultivars disponibles sur le marché qui possèdent des caractéristiques qui les rendent résistants aux maladies. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou à un marché précis. On invite les producteurs à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance dans leur région. Vérifier auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Tableau 6–38.
Cultivars de haricots possédant des caractéristiques de résistance aux maladies

Cultivar	Semencier	Précocité relative (en jours)	Remarques
Haricots verts — buissonnants			
Espada	Harris-Moran	53	Résistant à la mosaïque commune du haricot
Rapids	Rupp	48	Résistant à la mosaïque commune du haricot et à la rouille
Haricots verts — buissonnants pour l'expédition			
Storm	Seedway, Norseco, Stokes	50–51	Résistant à la mosaïque commune du haricot et à la rouille
Rhapsody	Seedway	50	Résistant à la mosaïque commune du haricot et à la rouille
Haricots beurre			
Rocdor	Harris-Moran, Stokes	53	Résistant à la mosaïque commune du haricot
Gold Mine	Rupp, Norseco, Stokes	53–58	Résistant à la mosaïque commune du haricot
Haricots de Lima			
Baby Lima 878	Seedway	80	Tolérant au mildiou
Eastland	Stokes	70	Tolérant au mildiou
Haricots à filet			
Marseille	Harris-Moran	52	Résistant à la mosaïque commune du haricot
Tavera	Johnny's	54	Résistant à la mosaïque commune du haricot
Haricots spéciaux — Romano			
Primo	Harris-Moran	53	Résistant à la mosaïque commune du haricot et à la rouille
Transformation	Suivre les recommandations du transformateur.		

Tableau 6–39.
Distances de semis et taux de semis pour les haricots mange-tout

Écartement des rangs cm (po)	N^bre de plants par mètre de rang	Méthode de récolte
75–90 (30–36)	20–24	Manuelle ou mécanique
50–60 (20–24)	16–22	Mécanique

Semis et distances de semis

Haricot de Lima

Il faut 55–65 kg de semence/ha (49–58 lb/ac). Recouvrir les graines d'environ 4–5 cm (1,5–2 po) de terre selon l'humidité du sol et écarter les rangs de 60–70 cm (24–28 po).

Haricots mange-tout — vert et jaune

Semer aussi peu profond que le permet l'humidité du sol, en principe sous 2,5–4 cm (1–1,5 po) de terre. Le semis ne doit débuter que lorsque la température du sol a atteint 15 °C, sinon le rendement peut être réduit par la pourriture des semences.

Les distances entre les rangs et les taux de semis recommandés dans le tableau 6–39, *Distances de semis et taux de semis pour les haricots mange-tout*, ci-dessus, visent un rendement optimal en fonction de la méthode de récolte utilisée. La taille des graines varie beaucoup d'un cultivar à un autre; il faut donc ajuster le taux de semis en fonction du nombre de graines. Le taux de semis doit aussi être ajusté en fonction du pourcentage de germination et de la température du sol au moment des semis. Il faut augmenter le taux de semis légèrement dans les sols froids pour compenser la diminution de rendement. **Remarque :** les graines de couleur foncée lèvent mieux que les autres dans les sols froids.

Fertilisation

Azote

Épandre 30–40 kg d'azote/ha avant le semis, soit en pleine surface ou soit en bandes, au moyen du semoir, à 5 cm au-dessous du niveau de la graine et à 5 cm sur le côté. Une fertilisation azotée d'appoint n'est recommandée qu'à la suite de pluies abondantes si le feuillage manifeste des signes de carence. Il faut éviter tout excès d'azote car cet élément nuit à la maturation et stimule la croissance d'un feuillage surabondant.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5,

Tableau 6–40.
Traitements des semences de haricot

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Produits composés d'insecticide et de fongicide				
Agrox B-3	diazinon-lindane-captane	80 g par 25 kg de semence	Asticots infestant semences et racines, ver fil-de-fer, pourriture des semences et fonte des semis	Ne pas utiliser sur de la semence ayant déjà reçu un traitement insecticide.
Agrox D-L plus	diazinon-lindane-captane	50 g par 25 kg de semence	Asticots infestant semences et racines, ver fil-de-fer, pourriture des semences et fonte des semis	Utiliser sur de la semence ayant déjà été traitée au captane ou au thirame. Ne pas utiliser sur de la semence ayant déjà reçu un traitement insecticide.
DLC	diazinon-lindane-captane	50 g par 22,7 kg de semence	Asticots infestant les semences, ver fil-de-fer et pourriture des racines	Utiliser sur de la semence ayant déjà été traitée au captane ou au thirame.
Fongicide seulement				
Apron XL LS	métalaxyl-m	20–40 mL par 100 kg de semence	Fonte des semis et pourriture des racines	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Captan FL	captane	70 mL par 25 kg de semence	Pourriture des semences, fonte des semis et pourriture des racines	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Thiram 75 WP	thirame	25–35 g par 25 kg de semence	Pourriture des semences et fonte des semis	Ne pas servir de feuillage traité aux animaux.

Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18). Prélever l'échantillon à la profondeur de plantation. On peut épandre les engrais en pleine surface et les enfouir avant le semis ou les appliquer en bandes à 5 cm au-dessous du niveau de la graine et à 5 cm sur le côté. Des doses élevées de potassium appliqué en bandes peuvent endommager les plantules au moment de la levée; les applications de potassium en bandes ne doivent pas dépasser 60 kg/ha.

Oligo-éléments

Bore

Les haricots, très sensibles à la toxicité du bore, ne devraient pas être cultivés là où l'on a apporté cet oligo-élément lors de cultures précédentes, p. ex. choux, céleri ou rutabaga.

Manganèse

Des haricots semés sur certains sols de pH supérieur à 6,5 peuvent souffrir de carence en manganèse. On la corrige dès qu'elle se manifeste en pulvérisant du manganèse sur le feuillage. L'épandage au sol n'est pas conseillé en raison des grandes quantités de manganèse qu'il requiert. Voir la rubrique *Manganèse*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Zinc

Les carences en zinc dans des cultures de haricot sont rares en Ontario, mais elles ont déjà été signalées ailleurs.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis (Pythium) et pourridié phytophthoréen

Utiliser des graines traitées au fongicide (voir le tableau 6–40, *Traitements des semences de haricot*, ci-dessus) afin de minimiser la fonte des semis. Pratiquer une rotation entre les haricots et des cultures autres que de légumineuses et veiller à ce que le champ se draine bien.

Le pourridié phytophthoréen risque plus de se manifester par temps chaud et humide. Voir le tableau 6–41, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les haricots*, p. 109.

Anthracnose et brûlure bactérienne

L'Ouest américain est la meilleure source d'approvisionnement en semences exemptes d'anthracnose et de brûlure bactérienne. Pratiquer une rotation excluant tout type de haricot et de pois pendant au moins trois ans. Le tableau 6–41, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les haricots*, p. 109, présente une liste de traitements préventifs pouvant s'avérer utiles pour lutter contre la brûlure bactérienne.

Virus : Mosaïque commune, mosaïque jaune et mosaïque du concombre

Ces virus sont propagés par les pucerons. Le virus de la mosaïque commune est également propagé par le sol. Le virus de la mosaïque jaune hiverne dans les légumineuses fourragères et le mélilot. Éviter de semer des haricots dans des champs adjacents à des prairies de fauche.

Tableau 6–41.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les haricots

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Brûlure bactérienne						
hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Parasol	2,25–3,25 kg	1–1,3 kg	1	
Moisissure blanche (*Sclerotinia*), moisissure grise (*Botrytis*)[2]						
bénomyl	benzimadazoles	Benlate 50 WP	2,25 kg	0,9 kg	14	Début de la floraison.
dicloran	quinones	Botran 75 W	3,25 kg	1,3 kg	2	Début de la floraison. Ne pas faire pâturer le feuillage traité, ni le donner à manger au bétail.
iprodione	dicarboxymides	Rovral WP	1,5 kg	0,6 kg	15	À la mi-floraison. Épandage aérien permis.
vinclozoline	dicarboxymides	Ronilan EG	1,0–1,5 kg	0,4–0,6 kg	14	Début de la floraison. Traiter au maximum 2 fois par année.
Fonte des semis (*Pythium*) et pourridié phytophthoréen						
métalaxyl-M	acylamines	Ridomil Gold 480 EC	300 mL[3]	120 mL		Utiliser sur les haricots mange-tout seulement. Épandre une fois par année lors de l'ensemencement.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Si l'on cultive des haricots mange-tout sur des parcelles ayant porté la moisissure blanche au cours des dernières années.
[3] Si l'on pulvérise 2,3 mL par 100 m de rang, en bandes de 20 cm de largeur, les rangs étant écartés de 76 cm.

La lutte contre les pucerons ne permet habituellement pas de prévenir la propagation de ces virus. La meilleure protection consiste à utiliser des cultivars résistants. Consulter un fournisseur de semence pour la liste des cultivars à employer.

Pourriture sclérotique, moisissure grise (Botrytis)

Semer les haricots dans des champs bien drainés et bénéficiant d'une bonne circulation d'air. Éviter d'inclure dans la rotation d'autres cultures sensibles, comme la pomme de terre, la tomate, la laitue et le chou. Des températures fraîches et un sol qui reste détrempé pendant 6–10 jours avant la floraison sont des conditions propices au déclenchement de ces maladies.

La pulvérisation doit atteindre tout le feuillage et en particulier les pétales de fleurs. Le traitement à l'aide de buses à jet dirigé ou de buses à aspersion en hauteur et l'utilisation de fortes pressions donnent un maximum de résultats. Une fois passée la floraison, les pulvérisations n'agissent plus. Par temps humide prolongé, on a intérêt à répéter le traitement pendant la floraison.

Tache alternarienne

La tache alternarienne entraîne la formation de mouchetures rouille sur les gousses matures. Cette maladie a tendance à sévir davantage vers la fin de l'été. Les haricots beurre et certains cultivars de haricots verts comme le Strike sont très sensibles.

Lutte contre les insectes nuisibles

Larve de la mouche des semis, ver fil-de-fer et pourriture des semis

Ne pas enfouir la semence à plus de 4 cm (1,5 po) de profondeur afin de favoriser une germination rapide. Au début du printemps, la mouche des semis est attirée par le fumier frais et la matière organique en décomposition. Incorporer le fumier au sol sans tarder pour éviter de favoriser la ponte. Le ver fil-de-fer est en général plus à craindre les deux années qui suivent une pelouse. Recourir aux traitements des semences énumérés au tableau 6–40, *Traitements des semences de haricot*, p. 108.

Cicadelles

Les cicadelles passent en général la première partie de la saison dans les prairies de fauche. Elles migrent dans les haricots après la première coupe. Les dommages qu'elles causent en s'alimentant (appelés « brûlure de la cicadelle ») sont souvent confondus avec des symptômes de stress hydrique. Les plants sont plus vulnérables aux dommages occasionnés par les cicadelles avant la floraison. Même de faibles populations de cicadelles se nourrissant de plantules en train de lever peuvent avoir des répercussions graves sur le rendement.

Surveiller les haricots situés à proximité des prairies de fauche. Une pulvérisation est justifiée si l'on compte plus de 2 adultes/pi de rang au stade de plantule. À un stade plus avancé, le seuil est de 5 adultes/pi de rang. Voir le

Tableau 6–42.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les haricots

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Pucerons						
diméthoate[2]	organophosphorés	Cygon 480 E[2]	0,7–1 L	0,28–0,4 L	7	
		Lagon 480 E[2]	0,7–1 L	0,28–0,4 L	7	Utiliser sur les haricots mange-tout seulement. Épandage aérien permis.
malathion	organophosphorés	Malathion 500 E	1,5–2,75 L	0,6–1,1 L	3	
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1–2,2 L	0,44–0,88 L	4	Utiliser sur les haricots de Lima seulement. Épandage aérien permis. Ne pas appliquer lorsque la température est au-dessus de 32 °C.
Pyrales du maïs						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	260 mL	104 mL	7	Épandage aérien permis. Maximum de 2 épandages aériens par saison.
méthomyl	carbamates	Lannate SP	550 g	220 g	7	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	5,25 L	2,1 L	5	
Cicadelles, coccinelle mexicaine du haricot						
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	5	Utiliser la dose inférieure sur les jeunes plants. Utiliser la dose supérieure contre les cicadelles.
endosulfan[2]	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC[2]	1,5–2,5 L	0,6–1 L	2	Ne pas appliquer sur les haricots de Lima. Maîtrise également les noctuelles des légumineuses.
		Thionex 50 WP[2]	1,1–1,5 kg	0,44–0,6 L	2	Ne pas appliquer sur les haricots de Lima.
diméthoate[2]	organophosphorés	Cygon 480E[2]	0,7–1,0 L	0,28–0,4 L	7	Maîtrise également les punaises ternes.
		Lagon 480E[2]	0,7–1,0 L	0,28–0,4 L	7	Maîtrise également les punaises ternes.
malathion	organophosphorés	Malathion 500 E	1,8 L	0,72 L	3	Contre la coccinelle mexicaine du haricot seulement.
Tétranyques						
dicofol[2]	diphényléthanes	Kelthane 50 W[2]	1–1,25 kg	0,4–0,5 kg	7	Ne traiter qu'une seule fois par année.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Ne pas faire pâturer le feuillage traité, ni le donner à manger au bétail.

tableau 6–42, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les haricots*, ci-dessus.

Coccinelle mexicaine des haricots

Le seuil d'intervention contre ce ravageur est de 20 % de défoliation avant la floraison et 10 % de défoliation pendant le remplissage des gousses. Une défoliation excessive causée par ce ravageur entraîne une maturité précoce et des pertes de rendement.

Noctuelle des légumineuses, pucerons et tétranyques

Si le dépistage sur le terrain indique la présence de ces ennemis, pulvériser l'un des pesticides recommandés au tableau 6–42, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les haricots*, ci-dessus.

Pyrale du maïs

Dans les haricots mange-tout, la larve de la pyrale du maïs se nourrit brièvement des feuilles mais ne tarde pas à creuser des galeries dans les tiges et les gousses. Comme le gros des dommages se font à l'intérieur des gousses, seul un petit trou d'entrée peut être visible de l'extérieur, de telle sorte qu'il est très difficile de déceler les gousses infestées. Les pyrales sont nuisibles dans les haricots mange-tout destinés à la transformation étant donné que les larves se nourrissant des gousses peuvent se retrouver dans le produit fini.

Le risque de dommages s'accroît lorsque la population de pyrale du maïs est élevée et que les autres plantes-hôtes font défaut. Protéger les haricots mange-tout par des pulvérisations périodiques d'insecticides, à partir du moment où les haricots commencent à fleurir. Pour connaître les méthodes de lutte, voir le tableau 6–42, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les haricots*, ci-dessus.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO intitulée *La pyrale du maïs dans le maïs sucré et d'autres cultures horticoles*, commande n° 97-020.

Punaise terne

Ce ravageur peut endommager les fleurs et les fruits, entraîner l'arrêt de la floraison et/ou l'apparition de lésions ponctuées sur les feuilles. Si les opérations de dépistage révèlent la présence de punaises ternes, voir le tableau 6–42, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les haricots*, p. 110.

Pour plus d'information, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-026.

Troubles physiologiques

Bronzage

Il s'agit d'un accident physiologique causé par de fortes teneurs en ozone atmosphérique qui sont liées à la pollution de l'air. Il survient après le début de la floraison, quand les feuilles les plus vieilles sont pleinement développées. Les gousses et la face supérieure des feuilles se couvrent d'une ponctuation de couleur bronze. En général, les gousses et les graines sont plus petites que d'ordinaire et les plants vieillissent prématurément. Les haricots secs et les haricots de Lima semblent plus prédisposés à cette affection que les haricots mange-tout, mais la sensibilité des cultivars varie au sein de chaque groupe.

Pour des suggestions innovatrices de cultures couvre-sol suivant les haricots, voir la rubrique *Cultures couvre-sol*, p. 31.

LAITUE, ENDIVE ET PERSIL

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–43, *Suggestions de cultivars de laitue*, ci-contre, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions locales de croissance. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Température

Légume de climat frais, la laitue réussit le mieux à des températures comprises entre 16 et 18 °C. En terre minérale, la production se limite aux cultures de primeurs mises en place et aux récoltes tardives semées au champ. En terre noire, dans les zones climatiques fraîches telles que la région de Bradford, la laitue peut se cultiver durant toute la saison de végétation.

Convenablement endurcis au préalable, les plants de laitue de primeur mis en place en pleine terre au début du printemps peuvent supporter des températures aussi basses que –7 °C. Pour les récoltes tardives en terre minérale et en terre noire, l'époque d'ensemencement est de toute première importance. Les laitues qui ne sont pas encore à maturité à l'arrivée du premier froid parviennent à récupérer. En revanche, les feuilles externes enveloppantes des laitues déjà pommées sont très sensibles au froid et celles-ci seront dépréciées à la vente.

La germination débute à 4 °C. En terrain très chaud (27 °C et plus), la germination est retardée.

Mise en place

Semis au champ

Ensemencer au printemps, dès que le sol le permet, à raison de 1–2 kg de semence/ha. Quand on dispose d'un semoir de précision, l'emploi de semences enrobées et façonnées en petites billes assure une plus grande homogénéité de levée et de peuplement, la réduction des frais d'éclaircissage et un rendement supérieur à la récolte.

Plants prêts à la mise en place

Voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136.

Tableau 6–43.
Suggestions de cultivars de laitue

Cultivar	Semencier	Maturité (j)	Remarques
Endive			
Tasos	Bejo Seeds	90	Tolérant au froid. Feuille finement frisée.
Escarole			
Eros	Bejo Seeds	60	Tolérant à la brûlure du sommet. Feuilles larges.
Laitue			
Boston (Bibb) et Butterhead			
Buttercrunch	Seminis	65	Montée à graines lente, type Bibb de longue date.
Cos ou romaine			
Paris Island	Seminis	65	Tolérant à la brûlure du sommet et à la montée à graines prématurée. Vert moyen.
Triton (Romaine)	Harris-Moran		Vert foncé.
En feuilles			
Grand Rapids	Seminis	55–60	Vert moyen, frisé, pourtours ondulés.
Green Ray	Seminis		
New Red Fire	Takii		
Xena	Harris-Moran		Feuilles lâches.
Laitue Iceberg			
Ithaca	Seminis	de précoce à tardif	Vert de moyen à foncé, printemps, fin d'été.
Summertime	Seminis		
Persil			
Kraus	Bejo Seeds	75	Tiges longues, feuilles densément frisées.
Fakir (persil racine)	Bejo Seeds	85	Racines longues et lisses.

Espacements

Écartement des rangs : Laitues en feuilles et à pomme tendre (Butterhead) : 30 cm (12 po)
Laitues Iceberg : 40 cm (16 po)
Persil : 30–40 cm (12–16 po)

Espacement sur le rang : Laitues en feuilles et à pomme tendre (Butterhead) : 20–30 cm (8–12 po)
Laitues Iceberg : 30–35 cm (12–14 po)
Persil : 10–15 cm (4–6 po)

Selon le cultivar, l'endive peut être mise en place de la même façon que la laitue Iceberg.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le

Tableau 6–44.
Traitements des semences de laitue

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Ridomil 2G	métalaxyl	25 kg/ha (10 kg/ac)	fonte des semis et nanisme	Appliquer avec la semence dans la raie de semis. Utiliser 115 g/100 m de rang. Ne pas utiliser sur les plants mis en place.
Thiram 75 WP	thirame	90 g par 25 kg de semence	fonte des semis	

tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

En terre minérale : Épandre au maximum 110 kg d'azote/ha. Épandre en pleine surface 55 kg d'azote/ha avant le semis et incorporer au sol. Épandre par la suite en bandes latérales 55 kg d'azote additionnel/ha, trois semaines après la mise en place ou après l'éclaircissage si la culture a été semée directement au champ.

En terre noire : Épandre en pleine surface et incorporer au sol jusqu'à 120 kg d'azote/ha avant les semis.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18).

Oligo-éléments

Cuivre

La carence en cuivre peut se manifester en terre acide, tourbeuse et noire. Sur une terre noire nouvellement mise en culture, on peut incorporer le cuivre aux autres engrais et l'épandre à raison de 14–29 kg/ha (12,5–25 lb/ac). Par la suite, on peut apporter du cuivre tous les deux ou trois ans mais seulement au tiers de la dose recommandée au départ. Se référer à la rubrique *Cuivre*, p. 20, et au tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Manganèse

Chez la laitue, la carence se manifeste par un jaunissement prononcé entre les nervures qui, elles, demeurent vert foncé. La carence en manganèse se produit en général sur les terres noires légèrement acides ou alcalines, sur les sols tourbeux ou les terrains sableux de couleur sombre. L'épandage au sol n'est pas envisageable à cause des énormes quantités de manganèse que cette pratique demanderait. En cas de carence, faire des pulvérisations foliaires de sulfate de manganèse dès l'éclaircissage ou la mise en place. Pour plus d'information, voir la rubrique *Manganèse*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Calcium

Lorsque le temps sec et chaud persiste, on aurait avantage à donner du calcium à la laitue pour éviter la brûlure apicale et le cœur noir. Voir la rubrique *Calcium*, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis et nanisme

Désinfecter le terreau des couches à la vapeur ou par fumigation, ou utiliser un substrat de culture sans sol (voir la rubrique *Fonte des semis*, p. 55).

Pour ce qui est des cultures de laitue, voir le tableau 6–44, *Traitements des semences de laitue*, ci-dessus.

Moisissure grise (Botrytis)

Cette mycose courante s'attaque souvent à des tissus déjà endommagés par des insectes ou d'autres maladies. De façon typique, elle entraîne l'apparition de lésions aqueuses qui font ensuite place à une moisissure grise sur les feuilles du bas. Suivre les recommandations présentées dans le tableau 6–45, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans la laitue et le persil*, p. 114.

Pourriture basale (Rhizoctonia)

Il s'agit d'un champignon terricole qui cause souvent la pourriture de la base des plants juste avant la maturité, lorsque les feuilles sont en contact avec le sol. Des lésions de couleur rouille et l'apparition de pourritures secondaires sont des symptômes typiques. Un bon drainage et la culture sur billons permettent d'améliorer le sort des plants.

Mildiou

La surveillance constante et assidue ainsi que l'utilisation de systèmes de prévision des maladies améliorent la lutte contre cette maladie. Le mildiou peut constituer un problème dans les serres de semis et les cultures de laitue

Tableau 6–45.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans la laitue et le persil

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Moisissure grise (*Botrytis*)						
Plantules levées en serre						
ferbame	dithiocarbamates	Ferbam WDG	2 kg/1,000 L d'eau			Pulvériser une solution à 76 % sur des plants mouillés seulement.
		Ferbam Dust	1–2 kg/100 m² de couche			Poudrer avant la mise en place; renouveler le traitement une ou deux fois par la suite, à 10 jours d'intervalles.
Épandage au champ						
iprodione	dicarboxymides	Rovral WP	1,5 kg	0,6 kg	4	Traiter au maximum 4 fois par année, débutant juste après l'éclaircissage, à intervalles de 7 jours.
Mildiou						
zinèbe	dithiocarbamates	Zineb 80 W	2,25–2,5 kg	0,9–1 kg	10	Utiliser sur la laitue seulement.
métalaxyl-m/ mancozèbe	acylamines et dithiocarbamates	Ridomil Gold MZ 68 WP	2,5 kg	1 kg	14	Utiliser sur la laitue seulement. Traiter au maximum 3 fois par année.
fosétyl-al	phosphonates	Aliette 80 WDG	2,8 kg	1,12 kg	7	Utiliser sur la laitue seulement. Traiter au maximum 5 fois par année. Délai minimal de 12 heures avant le retour au champ traité.
Affaissement ou pourriture sclérotique						
dicloran	quinones	Botran 75 W	2,3–3,75 kg	0,9–1,5 kg	14	Utiliser sur la laitue seulement. Traiter au maximum 2 fois par année.
vinclozoline[2]	dicarboxymides	Ronilan EG	1,1 kg	0,44 kg	28	Utiliser sur la laitue seulement. Délai minimal de 12 heures avant le retour au champ traité. Traiter au maximum 3 fois par année.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Faire la pulvérisation 1–2 jours après l'éclaircissage dans la culture semée ou 5–7 jours après la mise en place. Les deuxième et troisième pulvérisations peuvent être faites à intervalles de 10 jours. Remarque : Il faut préserver une zone tampon de 15 m entre les parties traitées et les points d'eau, comme les étangs et les fossés.

tardive. Voir le tableau 6–45, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans la laitue et le persil*, ci-dessus.

Affaissement ou pourriture sclérotique

Cette maladie frappe de nombreuses cultures, notamment la laitue, la carotte, le haricot et le céleri. Faire une rotation culturale incluant pendant 2–3 ans des cultures non sensibles comme l'oignon, la betterave et l'épinard. Le ramassage des résidus de culture contribue à prévenir la maladie.

Permettre à l'air de bien circuler entre les plants grâce à des espacements suffisants ou à la surélévation des planches de semis. Après l'éclaircissage, pulvériser en un jet dirigé à la base des plants, tel qu'il est indiqué au tableau 6–45, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans la laitue et le persil*, ci-dessus.

Pourriture liégeuse des racines

On attribue cette maladie à une bactérie difficile à déceler ou à un excès d'azote. Laisser passer suffisamment de temps entre les cultures de laitues pour que les résidus se décomposent complètement. Éviter d'appliquer une quantité excessive d'engrais azoté, particulièrement sous forme d'urée. La plupart des cultivars Boston montrent une bonne résistance.

Jaunisse de l'aster

Les symptômes de la jaunisse sur les laitues et les endives sont les suivants : jaunissement vif et torsion des feuilles; pommes mal formées pour le type Iceberg; la jaunisse est souvent suivie d'une pourriture bactérienne secondaire. Se référer à la rubrique *Cicadelle de l'aster*, p. 115, pour des recommandations concernant la lutte.

Mosaïque de la laitue

On peut se procurer chez la plupart des semenciers des semences certifiées exemptes de virus produites dans des régions spéciales. Celles-ci ont fait l'objet d'un contrôle rigoureux afin qu'on garantisse un état sanitaire virtuellement exempt de mosaïque. Il faut détruire les pucerons car ils disséminent la maladie depuis la laitue infectée; il faut aussi éliminer les mauvaises herbes comme le séneçon, la bourse-à-pasteur et le chénopode blanc.

Flétrissure bactérienne

Cette maladie, qui est causée par la bactérie *Xanthomonas*, s'est beaucoup répandue au cours des dernières années. Elle se caractérise par des taches en pointes de tartes, d'apparence aqueuse, le long du bord des feuilles. Ces taches prennent parfois une couleur olive. Les excès d'azote et l'irrigation par aspersion peuvent aggraver la maladie. Il faut bien désinfecter toutes les aires de la serre qui sont utilisées pour la culture de plants.

Tache foliaire du persil (tache septorienne)

Cette maladie fongique, qui est transmise principalement par les semences, entraîne la formation de taches brun grisâtre aux contours cannelle sur les feuilles et les pétioles. La rotation des cultures, l'enlèvement et l'enfouissement des résidus de cultures, le traitement des semences à l'eau chaude et la gestion minutieuse de l'irrigation par aspersion sont autant de mesures qui peuvent réduire les niveaux d'infection. Par ailleurs, les graines de plus de 2 ans sont moins susceptibles de transmettre la maladie.

Lutte contre les insectes nuisibles

Ver-gris

Voir les recommandations présentées dans le tableau 6–46, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans la laitue, l'endive et le persil*, p. 116. Consulter aussi la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55, pour des recommandations sur la lutte contre le ver-gris.

Cicadelle de l'aster

Il faut combattre ces insectes parce que ce sont des vecteurs de la jaunisse de l'aster. Utiliser des plaquettes encollées (si on peut les vérifier chaque jour) ou un filet fauchoir pour surveiller l'évolution des populations de cicadelles et décider si et quand il faut traiter. Sans dépistage quotidien, il est impossible de prévoir si les traitements prescrits donneront les résultats escomptés.

Éliminer les mauvaises herbes dans les tournières et sur les berges des fossés et traiter aussi les cultures voisines de carottes et de céleri qui peuvent héberger des cicadelles. Immédiatement après la récolte, enfouir avec les disques les pommes non commercialisables laissées sur le terrain.

Voir la façon de calculer l'indice de jaunisse de l'aster (IJA) à la rubrique *Cicadelle de l'aster*, p. 82. Faire le traitement lorsque l'IJA correspond à 20–25 pour la laitue pommée et 30–35 pour la romaine.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO intitulée *La cicadelle de l'aster et la jaunisse de l'aster*, commande n° 98-058.

Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser avec un des pesticides recommandés au tableau 6–46, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans la laitue, l'endive et le persil*, p. 116.

Traitement du sol au moment des semis

Il existe deux traitements du sol possibles au moment des semis :

- Épandre du phorate (groupe des organophosphorés) (Thimet 15 G) (sur la laitue seulement) à raison de 7,25 kg/ha sur la bande de fertilisation appliquée sur l'un ou les deux côtés du rang au moment du semis ou de la mise en place au champ. Se conformer aux directives et aux précautions portées par l'étiquette.
- Appliquer du disulfoton (groupe des organophosphorés) (Di-Syston 15 G) (sur la laitue seulement) à raison de 40–75 g/100 m de rang au moment du semis, en une bande de part et d'autre du rang. Voir les mises en garde sur l'étiquette. Ne pas traiter ainsi les plants de laitue après leur mise en place. Employer la dose supérieure en sol organique et en terrain lourd.

Pucerons

Le dépistage des pucerons peut aider à juger de la nécessité des pulvérisations et du moment opportun. Examiner 50–100 plants choisis au hasard dans le champ et calculer le pourcentage de plants infestés par les pucerons. Prendre aussi en note le nombre moyen de pucerons par plant. Se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Les pucerons de la laitue et du céleri en Ontario*, commande n° 00-054.

Pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–47, *Recommandations sur la lutte contre les pucerons dans la laitue et le persil*, p. 117.

Fausse-arpenteuse du chou

La fausse-arpenteuse du chou ne constitue pas un problème majeur en Ontario. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–46, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans la laitue, l'endive et le persil*, p. 116.

Punaise terne

La laitue romaine est particulièrement sensible à la punaise terne. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–46, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans la laitue, l'endive et le persil*, p. 116.

Tableau 6–46.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans la laitue, l'endive et le persil

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Ver-gris						
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	21	Attendre 5 jours après le traitement avant de remuer le sol.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce	180–390 mL	72–156 mL		Traiter jusqu'au stade 5 feuilles. Attendre 5 jours après le traitement avant de remuer le sol. Utiliser les doses supérieures sur les terres noires.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33 mL	3	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Délai minimal de 24 heures avant le retour dans un camp traité. Traiter au maximum 3 fois par année. Contre le ver-gris moissonneur et le ver-gris blanc seulement.
Cicadelle de l'aster						
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	125 mL	50 mL	14	Utiliser sur la laitue seulement. Traiter au maximum 4 fois par année.
		Cymbush 250 EC	200 mL	80 mL	14	
parathion	organophosporés	Parathion 960 EC	225–375 mL	90–150 mL	7	Utiliser sur la laitue pommée. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
					21	Utiliser sur la laitue pommée. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
malathion	organophosporés	Malathion 500 E	1,5–2,75 L	0,6–1,1 L	3	Utiliser sur la laitue pommée.
					14	Utiliser sur la laitue en feuilles.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	5	Utiliser sur la laitue pommée.
					21	Utiliser sur la laitue en feuilles, les endives et le persil.
Fausse-arpenteuse du chou						
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Dipel 2XDF	275–550 g	110–220 g	0	Utiliser sur la laitue et le persil seulement. Ne pas dépasser 275 g/ha sur le persil.
		Thuricide HPC	2,0–4,25 L	0,8–1,7 L	0	Utiliser sur la laitue seulement.
méthomyl	carbamates	Lannate SP	0,51–1,0 kg	0,2–0,4 kg	7	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
méthamidophos	organophosporés	Monitor 480 EC	1,25–2,25 L	0,5–0,9 kg	14	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
naled	organophosporés	Dibrom	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	Utiliser sur la laitue et les endives seulement.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2 L	0,8 L	14	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Traiter au maximum 3 fois par année.
		Endosulfan 50 W	1,75 kg	0,7 kg	14	
		Thionex 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	14	
acéphate	organophosporés	Orthene SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,9 kg	7	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Traiter au maximum 4 fois par année.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33 mL	3	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Traiter au maximum 3 fois par année. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Punaise terne						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2 L	0,8 L	14	Utiliser sur la laitue pommée seulement.
		Thionex 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	14	
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33 mL	3	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Traiter au maximum 3 fois par année. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

Tableau 6–47.
Recommandations sur la lutte contre les pucerons dans la laitue et le persil

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
diméthoate	organophosporés	Cygon 480 E	700 mL	280 mL	7	Utiliser sur la laitue seulement.
		Lagon 480 E	700 mL	280 mL	7	
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor DF	300–500 g	120–200 mL	7	Utiliser sur la laitue seulement.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2 L	0,8 L	14	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Traiter au maximum 3 fois par année.
		Endosulfan 50W	1,75 kg	0,7 L	14	
		Thionex 50 WP	1,75 kg	0,7 L	14	
parathion[2]	organophosporés	Parathion 960 E	225–375 mL	90–150 mL	7	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
					21	Utiliser sur la laitue en feuilles seulement. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
méthamidophos	organophosporés	Monitor 480 EC	1,1–2,25 L	0,44–0,9 L	14	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
naled[3]	organophosporés	Dibrom	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	Utiliser sur la laitue et les endives seulement.
diazinon[3]	organophosporés	DZN 600 EW	915 mL	366 mL	10	Utiliser sur la laitue seulement.
					14	Utiliser sur le persil seulement.
		Diazinon 500	1,1 L	0,44 L	10	Utiliser sur la laitue seulement.
acéphate	organophosporés	Orthene SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,44 kg	7	Utiliser sur la laitue pommée seulement. Traiter au maximum 3 fois par année.
imidaclopride	chloronicotinyls	Admire 240 F	10,2 mL par 1000 plants	10,2 mL par 1000 plants	21	Bassinage des plateaux de micro-mottes. Ne pas faire suivre le traitement par bassinage d'un traitement du sol ni d'un traitement foliaire.
		Admire 240 F	650 mL	260 mL	21	Traitement du sol (arrosage du champ). Appliquer après la mise en place dans 2000 L d'eau/ha. Ne traiter qu'une seule fois par année.
		Admire 240 F	200 mL	80 mL	7	Traitement foliaire.[4] **Ne pas faire de traitement foliaire avec Admire à la suite d'un traitement des micro-mottes ou d'un traitement du sol.** Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Il se peut que le puceron vert du pêcher devienne résistant à cet insecticide.
[3] Dans bien des régions, la lutte contre les pucerons à l'aide de naled et e diazinon ne donne pas des résultats constants.
[4] **Une application de Admire 240 F par culture et un maximum de 2 applications foliaires par champ par année sont autorisés.**

Pour plus de renseignements, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-026.

Mineuses des feuilles

Voir la rubrique *Mineuse des feuilles*, p. 84, pour les recommandations sur la lutte contre les mineuses des feuilles.

Lutte contre les nématodes

Pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre les nématodes, voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

La publication 700F du MAAO, intitulée *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario*, constitue un guide complet sur la lutte intégrée dans la laitue.

LÉGUMES DE SPÉCIALITÉ

Tout un assortiment de légumes normalement associés à des zones situées à l'extérieur de l'Amérique du Nord sont cultivés en Ontario. Beaucoup d'entre eux sont originaires du Proche-Orient et de l'Asie. Ils appartiennent à diverses familles botaniques : légumineuses, crucifères et cucurbitacées, pour ne mentionner que celles-là. Les programmes de protection mis en place pour les autres cultures exploitées en Ontario peuvent être utilisés également pour ces cultures, puisque beaucoup des maladies et des ravageurs leur sont communs. En revanche, ces légumes connaissent des problèmes qui leur sont particuliers mais les produits phytosanitaires qui sont homologués pour ces cultures sont en nombre limité.

Nomenclature

Un grand nombre de cultures d'origine asiatique portent des noms différents selon la langue utilisée : chinois mandarin ou cantonais, vietnamien, coréen, japonais, etc. Le tableau 6–48, *Légumes de spécialité*, p. 119, fait la récapitulation de quelques-unes de ces cultures pratiquées en Ontario.

Pour plus de renseignements, consulter les fiches techniques du MAAO intitulées *Légumes asiatiques cultivés en Ontario*, commande n° 98–034, et *Production de chou chinois dans le sud de l'Ontario*, commande n° 96–170.

Fertilisation

En raison de la diversité botanique des cultures non traditionnelles, il est impossible de faire une recommandation générale concernant la fertilisation. Toutefois, tout régime de fertilisation basé sur l'analyse du sol peut constituer le fondement d'un bon état sanitaire de la culture. L'équilibre des éléments majeurs (azote, phosphore et potassium) et la connaissance des besoins de chaque culture en éléments secondaires et en oligo-éléments (zinc, bore, magnésium, manganèse, cuivre, molybdène, calcium, etc.) ont également leur importance. L'expérience acquise sur la culture des crucifères et des cucurbitacées traditionnelles pourra être mise à profit.

Lutte contre les maladies

Les producteurs ne doivent pas oublier qu'un bon nombre des maladies qui affectent ces cultures sont transmises par le sol. Il faut donc s'assurer, en autant que possible, que les semences sont certifiées exemptes de maladies ou tout au moins considérées comme acceptables au regard de normes courantes. Le traitement des semences à l'eau chaude peut aussi s'avérer utile (voir la rubrique *Traitement des semences à l'eau chaude*, p. 137).

Les pratiques culturales constituent un bon moyen de protection sanitaire. Pour réduire les problèmes de maladie, il est important d'utiliser des semis traités, d'enfouir profondément les résidus de récolte dans le sol, d'éliminer les tas de rebuts, de faire la rotation des cultures à chaque année, de déplacer les hôtes des mauvaises herbes, de réduire l'irrigation sur frondaison et d'utiliser des plantons sains cultivés dans des bacs propres et des serres aseptisées. Pour connaître les méthodes de lutte chimique, voir le tableau 6–49, *Recommandations pour la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les légumes de spécialité*, p. 120.

Quelques maladies courantes chez les légumes de spécialité

Radis chinois (lo bok, daikon, moo) : virus de la mosaïque du navet, mildiou, brûlure alternarienne

Chou de Chine (siew choy, da bai cai, baechu) : virus de la mosaïque du navet, mildiou, pourriture molle, brûlure alternarienne, hernie du chou, tache pseudocercosporéenne

Bok choy, gai choy, yow choy, pak choy, gai lan, etc. : virus de la mosaïque du navet, mildiou, pourriture molle, hernie du chou, tache pseudocercosporéenne, brûlure alternarienne

Cucurbitacées (courge cendrée, poire de merveille, melon d'hiver) : mildiou, virus de mosaïque, flétrissure bactérienne, bras noir du coton, gale, anthracnose

Lutte contre les insectes nuisibles

Pucerons, vers-gris, fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères, piéride du chou, punaise terne, mouche du chou

Se référer au tableau 6–49, *Recommandations pour la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les légumes de spécialité*, p. 120, pour plus d'information sur les méthodes de lutte contre ces insectes.

Pour plus d'information, se référer à la publication et à la fiche technique suivantes :

- Publication 701F du MAAO, *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures crucifères;*
- Fiche technique du MAAO, *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-025.

Tableau 6–48. Légumes de spécialité

Français	Chinois	Coréen	Japonais	Vietnamien	Latin
Amarante comestible (callaloo, tampala)	hinn choy (C) xian cai (M)	chambirum	hi yu na	rau den do	*Amaranth mangostanus* *A. gangeticus*
Oenanthe stolonifère (céleri aquatique)	shui qin (M)	minari	seri	cang nuoc, rau can nuoc	*Oenanthe stolonifera*
Dolique asperge	dau guak (C), cai dow (M)	gin kong	sasage	dua-dua	*Vigna unguiculato* var. *sesquipedalis*
Poire de merveille	ku gua (M) fu gua (C)	ssunoi	nigauri	muop dang khoqua	*Momordica charantia*
Feuilles de poire de merveille	fu gua yip			la khoquo	*Momordica charantia*
Racine de barda	ngao pong (C)	uang	gobo		*Arctium lappa*
Brocoli de Chine ou chou frisé de Chine	gai lan (C) jie lan (M)		kailaan	cai ro	*Brassica alboglabra*
Chou de Chine pommé Chou de Chine	siew choy (C,) won bok (C) da bai cai (M), huan ya bai (M)	baechu	hakusai	cai bac thao, cai dai	Var. *Brassica rapa* groupe *pekinensis*
Ciboulette chinoise	gow choy (C) jiu cai (M)	buchu	nira	he	*Allium tuberosum*
Concombre chinois	wong gua (C), huang gua (M)	oi		dua leo	*Cucumis sativus* var. *sativus*
Moutarde à feuille de chou	dai gai choy (C) da jie cai (M)	gat	karashina	cai zanh	*Brassica juncea* var. *involutus*; var. *foliosa*
Luffa à fruit anguleux (gombo chinois)	guang dong si gua, si gua		shokuyou hechima, hechima	muop khia muop huong	*Luffa acutangula* *Luffa aegypitaca*
Courge/citrouille chinoise	nam gua (C), nan gua (M)	ho bak	kabocha	bi ro	*Cucurbita moschata*
Potiron	yin du nan gua		seiyou-kabocha	bi	*Cucurbita maxima*
Feuille de chrysanthème	tong hao cai (M) tong ho choy (C)	ssukgat	shungiku	tan o, cai cui	*Chrysanthemum coronarium*
Colza comestible à fleurs	yow choy (C), you cai (M)	yuchaeip	aburana	cai ngot	*Brassica rapa* var. *oleifera*
Courge cendrée (bénincase)	mao gua, jie gua (M) tsit gua (C)	ho bak	tohgan	bi chanh	*Benincasa hispida* var. *chieh-qua*
Jute comestible				rau day	*Corchorus olitorius*
Moutarde rouge ou verte (frisée)	gai choy (C) jie cai (M)	gat	karashina	cai xanh	*Brassica juncea* var. *rugosa*; var. *crispifolia*
Épinard de Malabar	lo kwai (C), san choy (C) zi luo kui (M), lu luo (M)		tsuru-murasaki	mong to'i	*Basella alba*, *Basella rubra*
Pak-choï à fleurs	choy sum (C), cai xin (M)			cai ngot non	*Brassica rapa* var. *parachinensis*
Pak-choï à fleurs plat	nai yow choy (C)				*Brassica rapa* var. *narinosa*
Pak-choï non pommé (rosette)	tak choy (C), wu ta cai (M)		tatsoi	cai tua xai	*Brassica rapa* var. *rosularis*
Menthe pourpre (pérille)	zi su (C)	dulketip	shiso	tia to	*Perilla frutescens*, *Perilla crispa*
Radis chinois	lo bok (C) luo bu (M)	moo	daikon	cu-cai	*Raphanus sativum* groupe *Longipinnatus*
Moutarde potagère	shui cai (C)		kyona, mizuna		*Brassica juncea* var. *japonica*
Roquette à salade (arugula)					*Eruca vesicaria*
Pois chinois (mange-tout)	ho lan dow	wando	saya endo		*Pisum sativum* var. *macrocarpon*
Pousses de pois mange-tout	dow miu (C) dou miao (M)	wandusun	tohbyo		*Pisum sativum* var. *macrocarpon*
Pak-choï à pétioles blancs charnus	bai cai (M), bok choy (C)	bok choy	shakushina	cai thuong hai	*Brassica rapa* var. *Chinensis*
Pak-choï à pétioles blancs minces	pak choy (C) xiao bai cai (M)	pak choy	shakushina, chingensai (green stem)	cai trang laon	*Brassica campestris rapa* var. *Chinensis*
Épinard d'eau	tung choy (C) kongxin cai (M)	kongshim-chae	kankon, asagaona, ensai	rau muong	*Ipomoea aquatica*
Melon d'hiver (melon cendré chinois)	tung kwa (C) don gua (M)		tohgan	bao	*Benincasa hispida*

Tableau 6–49.
Recommandations pour la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les légumes de spécialité

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Blanc						
fosétyl-al	phosphonates	Aliette 80 WDG	2,25–3,12 kg	0,9–1,25 kg	7	Bok choy seulement. Traiter au maximum 5 fois par année. Délai minimal de 12 heures avant le retour au champ traité.
Pucerons						
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	0,6–1,0 L	0,24–0,4 L	7	Brocoli de Chine, chou de Chine et pak-choï. Pas plus de 3 pulvérisations par année.
		Lagon 480 E	0,6–1,0 L	0,24–0,4 L	7	
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	Feuilles de moutarde. Pas plus de 3 pulvérisations par année.
Vers-gris						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	2,4 L	0,96 L	32	Chou de Chine : en pré-semis.
			1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	32	Chou de Chine : sur jeunes plants.
		Pyrinex 480 EC	2,4 L	0,96 L	32	Chou de Chine : en pré-semis.
			1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	32	Chou de Chine : sur jeunes plants.
Fausse-arpenteuse du chou, fausse-teigne des crucifères, piéride du chou						
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Dipel 2XDF	275–550 g	110–220 g	0	Feuilles de moutarde.
			55–550 g[2]	22–220 g[2]	0	Chou de Chine, brocoli de Chine, bok-choy et radis chinois.[2]
		Thuricide HPC	2,0–4,25 L	0,8–1,7 L	0	Feuilles de moutarde.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	2,5–5,25 L	1–2,1 L	21	Chou de Chine, feuilles de moutarde.
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1–1,65 L	0,44–0,66 L	4	Feuilles de moutarde (fausse-arpenteuse seulement).
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	90–180 mL	36–72 mL	3	Pak-choï et chou de Chine. Traiter au maximum 4 fois par année.
					7	Brocoli de Chine. Traiter au maximum 4 fois par année.
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion 50 WP Solupak	1,12–1,75 kg	0,45–0,7 kg	21	Chou de Chine. Traiter au maximum 3 fois par année.
Altises						
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	21	Chou de Chine et feuilles de moutarde.
Punaise terne						
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	2,5–5,25 L	1–2,1 L	21	Chou de Chine et feuilles de moutarde.
Larves de la mouche du chou						
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion 50 WP Solupak	1 kg dans 1000 L d'eau	0,4 kg dans 400 L d'eau	21	Chou de Chine. Appliquer 115–170 mL par plant au repiquage ou immédiatement après.
		Guthion 240 SC	2 L dans 1000 L d'eau	0,8 L dans 400 L d'eau	21	
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	210 mL/ 1000 m de rang	64 mL/ 1000 pi de rang	15	Pak-choï et chou de Chine seulement. Pulvériser 7–10 jours après les semis ou 3 jours après le repiquage. Répéter 21 jours après l'arrosage du sol au repiquage ou 28 jours après l'arrosage du sol au semis.
			150 mL/ 1000 m de rang	45 mL/ 1000 pi de rang	21	Brocoli de Chine (gai lan, kailaan). Pulvériser 5–7 jours après les semis.
			210 mL/ 1000 m de rang	64 mL/ 1000 pi de rang	32	Radis de type asiatique (lo bok, daikon, moo). Pulvériser 7, 20 et 35 jours après les semis.
		Pyrinex 480 EC	150 mL/ 1000 m de rang	45 mL/ 1000 pi de rang	21	Brocoli de Chine (gai lan, kailaan). Pulvériser 5–7 jours après les semis.
			210 mL/ 1000 m de rang	64 mL/ 1000 pi de rang	32	Radis de type asiatique (lo bok, daikon, moo). Pulvériser 7, 20 et 35 jours après les semis.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

[2] Les doses de Dipel 2XDF varient selon les insectes. Fausse-teigne des crucifères = 275 mL/ha; arpenteuse du chou = 275–550 mL/ha; piéride du chou = 55–140 mL/ha.

MAÏS SUCRÉ

Cultivars

Le tableau 6–50, *Cultivars de maïs sucré possédant des caractéristiques de résistance aux maladies et aux ravageurs*, p. 122, énumère certains cultivars possédant des caractéristiques de résistance à des maladies qui sont offerts sur le marché. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance locales. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Pour le choix des cultivars destinés à la transformation, consulter les représentants des semenciers.

Semis et espacement des plants

Écartement des rangs :	75 cm (3–36 po)
Espacement sur le rang :	20–25 cm (8–10 po)
Taux de semis :	11–17 kg de grains/ha (10–15 lb/ac)
Profondeur :	4–7,5 cm (1,5–3 po)

Les cultivars précoces, plus petits, peuvent être semés à une densité plus élevée, tandis que ceux plus tardifs et plus gros nécessitent plus d'espace pour leur croissance. Lorsqu'une seule largeur entre les rangs est possible, il vaut mieux espacer les rangs davantage pour accommoder les plants de pleine saison.

Température du sol

La température optimale de germination dépend du cultivar et de son génotype. En général, les cultivars su nécessitent au moins 13 °C, les se 16 °C et les sh2 18 °C.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

On préconise 90 kg d'azote/ha sur tous les types de sol.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18).

Épandage

Une fraction de la fertilisation azotée et phosphatée nécessaire doit être apportée au moment du semis, selon l'un des deux modes suivants :

1. En une bande à 5 cm de la raie de semis et 5 cm au-dessous. La dose ne doit pas dépasser 75 kg d'azote/ha ou un total de 120 kg d'azote + potasse (K_2O)/ha (pour un semis en rangs écartés de 75 cm). Si l'azote est fourni par de l'urée, on ne doit pas dépasser 40 kg d'azote ou 80 kg d'azote + potassium/ha (rangs écartés de 75 cm).
2. En bande dans la raie de semis. Dans ce cas, ne pas dépasser 9 kg d'azote + potasse (K_2O) pour un semis en rangs écartés de 75 cm. Éviter tout contact de l'urée avec la semence. La majeure partie de la fertilisation azotée doit être apportée en présemis ou en postsemis avant que le maïs ait atteint 30 cm de haut. On peut épandre en pleine surface et enfouir la plus grande partie des besoins en potassium, soit en automne, soit au printemps avant les semis.

Puisque le phosphate ne se déplace pas facilement dans le sol et puisque le phosphore est nécessaire tôt pour la croissance de la culture, il vaut mieux l'épandre en bandes au moment des semis. En conséquence, il peut être superflu de faire un épandage de phosphate à la volée. Décider en fonction des résultats de l'analyse de sol.

Zinc

La carence en zinc se diagnostique le mieux grâce aux symptômes visibles sur les feuilles, mais les analyses de sol sont aussi très utiles. S'il faut enrichir le sol en zinc, on peut incorporer cet oligo-élément aux engrais. Les pulvérisations foliaires de zinc sont souvent un moyen pratique de remédier à une carence en zinc. Voir la rubrique *Zinc*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lutte contre les animaux et les oiseaux

Carouges à épaulettes et corneilles

Les détonateurs à acétylène effarouchent les oiseaux, mais ceux-ci ne tardent pas à revenir manger dès que les appareils s'arrêtent. Pour un maximum d'efficacité, commencer à utiliser les détonateurs avant que le maïs ne présente un attrait pour les oiseaux et les déplacer fréquemment. Il vaut mieux s'abstenir de cultiver du maïs en lisière de terrains marécageux et boisés. Les

Tableau 6–50.
Cultivars de maïs sucré possédant des caractéristiques de résistance aux maladies et aux ravageurs

Type	Cultivar	Semencier	Maturité (jours)	Tolérance aux maladies et aux ravageurs		
				Rouille	Flétrissure de Stewart	Pyrale du maïs/ Ver de l'épi du maïs[1]
Maïs super sucré (sh$_2$)						
Bicolore	Starpak	Rupp	78	modérément résistant	résistant	
	BSS 0977	Siegers	78	résistant	tolérant	résistant
	HMX 8344BS	Harris-Moran	81	modérément résistant	modérément résistant	
	Starship II	Seedway	82	tolérant	tolérant	
	Twin Star	Harris-Moran	84	modérément résistant	modérément résistant	
Jaune	Saturn	Seedway	75	tolérant	tolérant	
	GSS 0966	Siegers	78	résistant	tolérant	résistant
	Envy	Seedway	81	tolérant	tolérant	
	Ultimate	Harris-Moran	83		résistant	
Blanc	Boreal VIP	Seedway	78	tolérant	tolérant	
	WSS1921	Rupp	82	résistant		
Races de maïs sucré						
Bicolore	Sweet Rhythm	Harris-Moran	73		modérément résistant	
Jaune	Tuxedo	Stokes	70–77	modérément tolérant	modérément tolérant	
	Amaize	Rupp	75	modérément résistant	résistant	
	Empire	Rupp	80	résistant		
	Incredible	Seedway	83	tolérant	tolérant	
	Sundial	Harris-Moran	85	modérément résistant	modérément résistant	
	Tablemaster	Johnny's	85	modérément tolérant	modérément tolérant	
	Tender Treat EH	Rupp	95	modérément résistant	modérément résistant	
Blanc	HMX 5349WES	Harris-Moran	77		résistant	
Maïs enrichi de sucre (se)						
Bicolore	Seneca Arrowhead	Rupp	62		modérément résistant	
	Trinity	Johnny's	68	modérément tolérant	modérément tolérant	
	Native Gem	Rupp	70	modérément résistant	modérément résistant	
	Chippewa	Stokes	70	modérément tolérant	modérément tolérant	
	Seneca Nation	Seedway	75	tolérant	tolérant	
	Twilight	Seedway	78		tolérant	
	BC 0801	Siegers	82	résistant	tolérant	résistant
	Lancelot	Rupp	82	modérément résistant	modérément résistant	
Jaune	Merit	Seedway	80		tolérant	
	Topacio	Harris-Moran	85	modérément résistant	modérément résistant	
Blanc	Silver Princess	Seedway	74	tolérant	tolérant	
	Brilliance	Harris-Moran	79	modérément résistant	modérément résistant	
	Silver King	Rupp	80		modérément résistant	
Transformation : Utiliser les cultivars recommandés par le transformateur.						

[1] Ces cultivars ont été génétiquement modifiés pour produire la même protéine qui maîtrise les insectes que celle que contient *Bacillus thuringiensis*.

cultivars à épis bien enserrés dans les spathes offrent une certaine résistance aux carouges.

Des dispositifs d'effarouchement électronique de type Av-Alarm ont parfois réussi à tenir éloignés des champs de maïs sucré de fortes colonies d'oiseaux.

Lutte contre les maladies

Dépérissement aux trois feuilles

Certaines plantules meurent avant ou peu après la levée, ce qui entraîne un peuplement inégal. On attribue la cause de cette maladie à deux champignons : *Penicillium*, qui agit comme contaminant à la surface des semences, et *Pythium*, qui se retrouve fréquemment dans la plupart

Tableau 6–51.
Traitements des semences de maïs sucré

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Produits composés d'un insecticide et d'un fongicide				
DCT	diazinon-captane-thiophanate-méthyl	125 g par 25 kg de semence	asticots s'attaquant aux semences, brûlures des plantules, y compris *Penicillium spp.*	
Agrox B-3	diazinon-lindane-captane	85 g par 25 kg de semence	asticots s'attaquant aux semences et aux racines, vers fil-de-fer, fonte de semis et brûlures des plantules	Ne pas utiliser sur de la semence déjà traitée avec un insecticide.
Agrox D-L plus	diazinon-lindane-captane	50 g par 25 kg de semence	asticots s'attaquant aux semences et aux racines, vers fil-de-fer, fonte de semis et brûlures des plantules	Utiliser sur de la semence déjà traitée au captane ou au thirame. Ne pas utiliser sur de la semence déjà traitée avec un insecticide.
DLC	diazinon-lindane-captane	50 g par 22,7 kg de semence	larves de la mouche des légumineuses, vers fil-de-fer et brûlures des plantules	Utiliser sur de la semence déjà traitée au captane ou au thirame.
Fongicide seulement				
Apron XL LS	métalaxyl-m	20–40 mL par 100 kg de semence	fonte de semis et pourriture des racines	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences. Mélanger en cuve avec Maxim 480 FS.
Maxim 480 FS	fludioxonil	5,2–10,4 mL par 100 kg de semence	fonte des semis et brûlures des plantules, y compris *Penicillium spp.*	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences. Mélanger en cuve avec Apron XL LS.
Captan FL	captane	60–85 mL par 25 kg de semence	pourriture des semences, fonte des semis et brûlures des plantules	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Thiram 75 WP	thirame	55 g par 25 kg de semence	pourriture des semences et fonte des semis	Ne pas servir le feuillage traité aux animaux.

des sols. La semence enfouie dans des sols frais et les cultivars sh2 sont les plus sensibles.

Pour prévenir le dépérissement aux trois feuilles, traiter les semences avec l'un des produits énumérés au tableau 6–51, *Traitements des semences de maïs sucré*, ci-dessus.

Flétrissure de Stewart

Cette maladie est transmise par l'altise du maïs. Les pertes de rendement sont plus grandes lorsque les cultivars sensibles sont infectés avant le stade 7 feuilles.

Les hivers doux favorisent la survie de l'altise et augmentent les risques de problèmes la saison suivante. Il n'existe aucun moyen de lutter contre cette maladie, cependant, plusieurs cultivars sont très résistants à la flétrissure de Stewart. Consulter un représentant de semencier pour connaître les cotes de maladies de chaque cultivar.

Rouille

Cette maladie fongique devient apparente vers la fin de l'été. Son développement est favorisé par une température fraîche (16–23 °C) et des rosées matinales. Les épiphyties sont causées par les spores des cultures de maïs infectées que les vents charrient du Sud. On trouve toute une gradation de résistance chez les cultivars de maïs sucré. Les infections par la rouille qui surviennent après l'apparition des soies risquent peu de causer des pertes de rendement. Si la rouille a déjà constitué un problème, appliquer l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–52, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies dans le maïs sucré*, p. 124.

Lutte contre les insectes nuisibles

Larves de la mouche des légumineuses et vers fil-de-fer (taupins)

La mouche des légumineuses adulte est attirée par le fumier frais et la matière organique en décomposition. Incorporer le fumier sans tarder pour décourager la ponte.

Réduire les pertes attribuables aux larves de la mouche des légumineuses et aux vers fil-de-fer en favorisant une germination rapide (éviter de semer trop profondément et dans des sols froids). Les vers fil-de-fer risquent davantage de causer des problèmes les deux premières années qui suivent une culture de gazon.

Pour une liste des traitements homologués, voir le tableau 6–51, *Traitements des semences de maïs sucré*, ci-dessus.

Tableau 6–52.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies dans le maïs sucré

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Rouille						
propiconazole	triazoles	Tilt 250 E	500 mL	200 mL	14	Quand la pression exercée par la maladie est forte, faire un second traitement 14 jours plus tard.
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	3,2 L	1,3 L	14	Faire au maximum 2 traitements au sol par année.
Pyrale du maïs						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	275–375 mL	110–150 mL	1	Épandage aérien permis.
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Cymbush 250 EC	280 mL	112 mL	5	Faire au maximum 3 traitements au sol ou 2 épandages aériens par année.
		Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	5	
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	2,5–4,0 L	1–1,6 L	1	
carbofuran[2]	carbamates	Furadan 480 F	1,1 L	0,44 L	7	Faire au maximum 2 traitements au sol par année. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.[2]
méthomyl	carbamates	Lannate SP	625 g	250 g	3	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
acéphate	organophosphorés	Orthene SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,44 kg	21	Faire au maximum 4 traitements au sol par année.
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5 EC	250–300 mL	100–120 mL	5	Faire au maximum 2 traitements au sol ou 1 épandage aérien par année.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33,2 mL	1	Faire au maximum 3 traitements au sol ou 2 épandages aériens par année. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Dipel 2X DF	0,56–1,12 kg	0,22–0,44 kg		Traiter quand 5 % des plants sont criblés de trous d'épingle.
Ver de l'épi du maïs et légionnaire d'automne						
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	5	Faire au maximum 3 traitements au sol ou 2 épandages aériens par année.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	275–375 mL	110–150 mL	1	Pour le ver de l'épi du maïs. Épandage aérien permis.
			180 mL	72 mL	1	Pour le légionnaire d'automne. Épandage aérien permis.
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5 EC	250–300 mL	100–120 mL	5	Pour le ver de l'épi du maïs seulement. Faire au maximum 2 traitements au sol par année.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33,2 mL	1	Faire au maximum 3 traitements au sol ou 2 épandages aériens par année. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
méthomyl	carbamates	Lannate SP	430–625 g	172–250 g	3	Pour le ver de l'épi du maïs seulement. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Pucerons						
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor 50 DF	550 g	220 g	3	Traitement au sol. 34–50 L d'eau/ha.
					3	Épandages aériens. 20–45 L d'eau/ha. Faire au maximum 1 épandage aérien par année.
Chrysomèle des racines du maïs						
carbofuran	carbamates	Furadan 480 F	500 mL	200 mL	7	Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
Vers-gris						
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33,2 mL		Appliquer jusqu'au stade 5 feuilles. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Attendre 5 jours après le traitement avant de retourner la terre.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180–390 mL	72–156 mL		Appliquer jusqu'au stade 5 feuilles. Attendre 5 jours après le traitement avant de retourner la terre.
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	21	
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	70	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
		Pyrinex 480 EC	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	70	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] S'il y a risque de contact prolongé avec le feuillage de la culture de maïs, ne pas aller dans le champ traité dans les 2–14 jours qui suivent le traitement sans d'abord se vêtir de vêtements de protection nécessaires tels que pantalon long et chemise à manches longues.

Altise du maïs

Ces minuscules insectes noirs de 2 mm causent des éraflures allongées sur les feuilles. Ce phénomène n'est pas un grave problème en soi, mais les insectes peuvent transporter la maladie de la flétrissure de Stewart qui, elle, peut provoquer d'importantes pertes. Le risque est amplifié en mai et en juin quand les plants n'ont pas encore atteint le stade des 7 feuilles. Les hivers doux favorisent la survie des insectes et augmentent ainsi le risque de transmission de la flétrissure de Stewart.

Vers-gris

Le ver-gris est un ravageur occasionnel dans la culture du maïs sucré. Si la surveillance révèle une infestation, voir le tableau 6–52, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies dans le maïs sucré*, p. 124. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. Pour plus d'information, voir la rubrique *Principaux ravageurs et maladies des cultures légumières*, p. 55.

Chrysomèle des racines du maïs

Les chrysomèles des racines du maïs adultes pondent leurs oeufs à l'automne dans les champs de maïs. Le printemps suivant, les larves éclosent et se nourrissent des racines du maïs. Elles affaiblissent ainsi le système racinaire, ce qui porte le plant à verser ou à former un col de cygne. La rotation des cultures permet presque toujours de maîtriser les populations de ce ravageur.

Les chrysomèles des racines du maïs adultes se nourrissent parfois des soies vers la fin juillet et le début août. Toutefois, les populations sont généralement maîtrisées par le charançon du maïs et les pulvérisations dirigées contre les chrysomèles des racines du maïs. Si l'alimentation des chrysomèles cause des dommages graves dans la culture, la formation des grains peut en souffrir.

Pyrale du maïs

Il s'agit du principal ravageur du maïs sucré en Ontario. Le maïs sucré est vulnérable aux attaques de la pyrale depuis la fin du stade du verticille (12–14 feuilles ouvertes, lorsque la panicule est palpable dans le verticille) jusqu'au dessèchement des soies. Si l'on décèle des adultes de la pyrale dans le champ à cette époque, il faut inspecter la culture chaque semaine pour y chercher des masses d'œufs et/ou de minuscules perforations signifiant que le ravageur s'y est nourri.

Lorsque des trous de la grosseur de la tête d'une épingle sont observés sur au moins 5 % des plants, appliquer un des insecticides énumérés dans le tableau 6–52, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies dans le maïs sucré*, p. 124. Si la panicule mâle n'est pas encore complètement sortie, diriger le jet directement sur le verticille. Par la suite, diriger le jet sur la zone de l'épi.

Les traitements faits tous les 5–7 jours sont habituellement satisfaisants. La longueur de l'intervalle peut varier selon la température et le produit utilisé (se référer aux directives du fabricant). Les insecticides à base de pyréthrinoïdes se dégradent rapidement lorsque les températures excèdent 26 °C.

Pour réduire le risque d'infestation grave par la pyrale, pratiquer une rotation des cultures incluant d'autres légumes, et ne pas laisser les graminées adventices prendre le dessus en bordure des champs et sur les berges de fossés.

Il existe maintenant des cultivars transgéniques de maïs sucré qui possèdent le gène Bt, celui-là même qui offre une résistance complète à la pyrale du maïs et une résistance partielle au ver de l'épi de maïs et au légionnaire d'automne, réduisant ainsi les besoins d'insecticides. On peut cependant avoir besoin d'autres insecticides si l'infection est importante. Vérifier auprès d'un représentant de semencier la disponibilité des cultivars et leurs restrictions de plantation.

> Pour plus d'information, se référer à la fiche technique du MAAO *La pyrale du maïs dans le maïs sucré et d'autres cultures horticoles*, commande n° 97-020.

Ver de l'épi du maïs et légionnaire d'automne

Ces deux ravageurs de fin de saison n'hivernent pas en Ontario. C'est plutôt le vent qui leur permet de survoler les Grands Lacs en provenance des États-Unis. Les papillons adultes font habituellement leur apparition à la fin juillet ou au début août. Les larves des deux insectes attaquent l'épi et causent des dégâts importants au maïs sucré tardif destiné au marché du frais ou de la transformation.

Le dépistage de ces ravageurs est possible grâce aux pièges à phéromones. Leur utilisation est particulièrement efficace dans le dépistage du ver de l'épi du maïs; le dépistage au champ est pratiquement impossible. Les pulvérisations d'insecticides sont fonction du nombre d'adultes capturés chaque semaine et des températures moyennes. Voir le tableau 6–53, *Intervalles de pulvérisation contre le ver de l'épi du maïs*, p. 126.

Le maïs sucré n'est vulnérable aux dommages causés par le ver de l'épi du maïs que pendant la période où les soies sont

Tableau 6–53.
Intervalles de pulvérisation contre le ver de l'épi du maïs
En fonction des captures dans les pièges

	Température maximale quotidienne	
Pyrales/piège/semaine	Inférieure à 27 °C	Supérieure à 27 °C
1–6	5–7 jours	5–7 jours
7–90	5 jours	4 jours
Plus de 90	4 jours	3 jours

vertes. Pour connaître les mesures de lutte chimique, voir le tableau 6–52, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies dans le maïs sucré*, p. 124.

Pour plus d'information, se référer à la fiche technique du MAAO, *Ver de l'épi du maïs*, commande n° 95-066.

Pucerons

L'utilisation répétée d'insecticides à base de pyréthrinoïdes peut accroître la population de pucerons en tuant les insectes bénéfiques qui se nourrissent généralement de pucerons. Dans le but de réduire au minimum les problèmes occasionnés par le puceron, ne pas utiliser d'insecticides à base de pyréthrinoïdes à moins que ne soient présents le ver de l'épi de maïs ou le légionnaire d'automne ou que la culture soit à moins d'une semaine de la récolte. Si la surveillance en indique le besoin, utiliser l'un des pesticides recommandés au tableau 6–52, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles et les maladies dans le maïs sucré*, p. 124.

Empoisonnement des abeilles

Les abeilles aiment fréquenter les champs de maïs sucré et de maïs fourrager à la recherche de pollen. Elles risquent donc d'être intoxiquées par d'éventuelles pulvérisations. Le sevin, le furadan et le Pounce sont extrêmement toxiques pour les abeilles. On réduit les risques à l'égard des abeilles en pulvérisant tôt le matin ou tard en soirée quand elles ne butinent pas. Ne pas traiter quand il vente. Limiter la dérive des produits pulvérisés en direction des bordures de chemins et de champs voisins où les plantes sont en fleur.

Informer les apiculteurs de la région avant d'effectuer des pulvérisations insecticides (voir la rubrique *Empoisonnement des abeilles*, p. 7.

OIGNON, POIREAU ET ÉCHALOTE

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–54, *Suggestions de cultivars de liliacées*, p. 128, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions locales de croissance. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Les poireaux d'été et d'automne sont les deux groupes de poireaux cultivés en Ontario. Pour ce qui est des échalotes, on peut généralement se procurer les deux types suivants : l'échalote française-italienne (la plus couramment cultivée a la pelure rouge brunâtre) et l'échalote galloise (échalote verte).

Se référer à un catalogue de semences pour connaître les autres cultivars d'oignon, de poireau et d'échalote selon la région.

Semis et espacement des plants

Taux de semis

Oignons jaunes de cuisine :	4–4,5 kg/ha (3,5–4 lb/ac)
Oignons à botteler :	jusqu'à 7 kg/ha (6 lb/ac)
Petits oignons à marinade :	35–45 kg/ha (31–40 lb/ac)
Oignonets à semence :	70–80 kg/ha (62–71 lb/ac)

Espacement des plants

On sème les oignons jaunes de cuisine en rangs écartés de 35–43 cm ou en rangs jumelés (15 cm entre chaque rang jumeau) écartés de 60 cm. On place 30–40 plants/m de rang.

Planter les plants d'oignons espagnols tous les 10–12,5 cm sur des rangs écartés de 35–43 cm ou en rangs jumelés (15 cm entre chaque rang jumeau) écartés de 60 cm.

Pour les oignons de transformation (à couper en dés), planter 60–80 plants/m de rang.

Écarter les rangs de poireaux de 60–90 cm et espacer les plants sur le rang de 10–15 cm.

Irrigation

En raison de leurs racines superficielles et peu développées, les liliacées ont besoin d'apports en eau réguliers avant et pendant le stade de formation du bulbe. L'humidité du sol ne doit pas descendre au-dessous de 50 %. Les oignons devraient recevoir 2,5 cm d'eau par semaine, sous forme de pluie ou d'arrosage. L'irrigation n'est pas toujours nécessaire sur les terres noires profondes. Maintenir la nappe phréatique à 85 cm de la surface du sol dans les terres noires. L'irrigation après la maturité du bulbe peut être nuisible et entraîner la chute du rendement et de la qualité de la récolte.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23.)

En terre minérale : épandre jusqu'à 110 kg d'azote/ha par saison de végétation.

En terre noire : épandre 90 kg/ha avant le semis. Apporter les 30 kg/ha restants en bandes lorsque les plants ont 8–10 cm de haut, si les pluies sont plus abondantes et la température du sol plus fraîche que la normale.

Dans les sols organiques peu profonds ou dans les sols à forte teneur en minéraux, appliquer 200 kg de phosphate monoammonique à 5–7,5 cm sous la semence. Réduire les doses d'engrais épandu en pleine surface de 22 kg d'azote/ha et de 96 kg de phosphate/ha.

Le poireau a un plus grand besoin en azote que l'oignon; les apports d'azote, habituellement d'environ 200 kg/ha, se divisent en 3 parties : un en présemis et deux en bandes.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18). Si des apports de phosphate et de potasse sont nécessaires, ils doivent être faits et incorporés au sol avant la mise en place.

Tableau 6–54.
Suggestions de cultivars de liliacées

Cultivar	Semencier	Maturité (j)	Remarques
Hybrides de poireau			
Jolant	Bejo Seeds	90	Grande productivité, durée de conservation moyenne.
Ramona	Bejo Seeds	95	Grande productivité, type d'automne.
Oignons à botteler			
Ishikara	Takii		Feuillage rigide et dressé, bulbe petit ou inexistant.
Parade	Bejo Seeds	75	Feuilles cireuses, vert foncé.
Oignons jaunes de cuisine			
Arsenal	Seminis	95	Sphérique, bon calibre à maturité, bonne conservation.
Corona	Bejo Seeds	95	Tolérance à la montée à graines prématurée, bon calibre, durée de conservation moyenne.
Frontier	Takii	hâtif	Rendements moyens, cols petits, durée de conservation moyenne.
Norstar	Takii	hâtif	Bon calibre, potentiel de rendement élevé, conservation de courte durée.
Wolf	Takii	hâtif	Cols petits, bons rendements, conservation de courte durée.
Courtland F_1	Bejo Seeds	mi-saison/tardif	Bonne peau, durée de conservation moyenne, cols attrayants et bon calibre.
Festival F_1	Bejo Seeds	mi-saison/tardif	Très dur, bonne productivité, peau épaisse, conservation de longue durée.
Fortress	Seminis	105	Tolérance à la pourriture rose. Sphérique, couleur foncée, col attrayant, conservation de longue durée.
Hamlet	Seminis	105	Tolérance à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne, bons rendements, conservation de longue durée.
Millennium	Sunseeds	mi-saison/tardif	Tolérance à la pourriture rose. Gros bulbes, couleur légèrement cuivrée, bonne capacité d'entreposage.
Mustang F_1	Bejo Seeds	mi-saison/tardif	Gros, oblong court, très dur, peau épaisse, conservation de longue durée.
Prince	Bejo Seeds	105	Tolérance à la pourriture basale fusarienne, conservation de longue durée, grande productivité.
Quantum	Seminis	mi-saison/tardif	Bons rendements, sphérique, belle couleur, conservation de courte durée.
Rampart	Seminis	tardif	Pelure foncée, bulbe ferme, conservation de longue durée, système racinaire fort.
Ricochet	Seminis	hâtif/mi-saison	Jolie forme ronde, haute qualité, bon calibre, durée de conservation moyenne.
Salem	Bejo Seeds	mi-saison/tardif	Sphérique allongé, gros bulbes, couleur cuivrée foncée, bonne conservation.
Tamara	Bejo Seeds	mi-saison/tardif	Sphérique, bons rendements, belle couleur, conservation de longue durée.
Tribute	Seminis	105	Tolérance à la montée à graines prématurée, à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne. Sphérique, rendements supérieurs à la moyenne, bonne conservation.
Uniglobe 100	Seminis	mi-saison/tardif	Sphérique allongé, bon calibre, conservation de longue durée.
Petits oignons à marinade			
Snowstorm	Bejo Seeds	90	Blanc, de type « crystal wax ».
Oignons rouges			
Mars	Seminis		Rouge clair, calibre et forme homogène, sphérique allongé, conservation de courte durée.
Mercury	Seminis	mi-saison	Pelure rouge, chair d'une belle couleur, bon calibre, forme sphérique.
Red Beauty	Bejo Seeds	105	Tolérance à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne. Gros, issu de plants mis en place au champ.
Redwing	Bejo Seeds	115	Tolérance à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne. Gros, durs, conservation de longue durée.
Red Zeppelin	Seminis		Couleur rouge intense, calibre moyen, bonne conservation (6 mois).
Oignonets à semence			
Jagro	Bejo Seeds	85	Très hâtifs, de type « stutgarder ».
Jet Set	Bejo Seeds	90	Parfaitement sphérique, conservation de longue durée.
Oignons espagnols			
Daytona	Bejo Seeds	120	Tolérance à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne. Jumbo, conservation de longue durée.
Gunnison	Bejo Seeds	107	Tolérance à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne. Gros, conservation de longue durée.
Regiment	Seminis	110	Tolérance à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne. Sphérique, calibre moyen, pelure foncée.
Teton	Seminis	mi-saison	Gros calibre, mais un peu plus petit que celui de Vision, conservation de longue durée.
Vantage	Seminis	hâtif	Solidité de la tunique, durée de conservation moyenne.
Vega	Seminis	117	Tolérance à la pourriture rose et à la pourriture basale fusarienne. Sphérique, bon calibre.
Viceroy	Seminis	107	Tolérance à la montée à graine prématurée, belle couleur, se prête jusqu'à un certain point à la conservation.
Vision	Seminis	tardif	Excellent calibre, bonne fermeté, durée de conservation moyenne.
Yula	Seminis	103	Excellent pour le marché frais.

Tableau 6–54.
Suggestions de cultivars de liliacées (suite)

Cultivar	Semencier	Maturité (j)	Remarques
Échalotes			
Ambition	Bejo Seeds	100	Tolérance à la pourriture rose. Tunique rouge brun, conservation de longue durée.
Matador	Bejo Seeds	100	Tolérance à la pourriture rose. Ronde, tunique rouge brun, conservation de longue durée.
Prisma	Bejo Seeds	90	Tolérance à la pourriture rose. Tunique rose, conservation de longue durée.

Oligo-éléments

Cuivre

La carence en cuivre est possible en terre acide, tourbeuse et noire. Les bulbes se couvrent alors de pelures pâles. On peut incorporer du cuivre aux autres engrais de façon à apporter 14–29 kg de cuivre/ha (12,5–26 lb/ac) sur une terre noire nouvellement mise en culture. Par la suite, on peut en apporter tous les deux ou trois ans, mais au tiers de la dose indiquée ci-dessus.

Manganèse

La carence en manganèse se manifeste par un jaunissement internervaire. Voir la rubrique *Manganèse*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Molybdène

La carence en molybdène peut se produire quand on cultive des oignons sur des terres noires modérément ou fortement acides. On y remédie dans une certaine mesure en traitant les graines comme suit : dissoudre 15 grammes de molybdate de sodium dans 45 mL d'eau. À l'aide d'un vaporisateur, pulvériser cette solution sur 2,3 kg de semence étalées en une couche mince sur une feuille de plastique. Ne pas trop humecter les semences, à défaut de quoi, la substance chimique risque d'atteindre et de léser l'embryon de la semence. Mélanger la semence parfaitement et la laisser sécher. Pour connaître les doses à utiliser pour les traitements foliaires, voir le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Zinc

La carence en zinc se traduit sur l'oignon par le nanisme, la crispation et le recourbement accentués des feuilles couvertes de stries jaunes. Elle se produit surtout en terre noire peu profonde ou lorsque des couches de sous-sol calcaire ont été mélangées à la terre noire de surface. Voir la rubrique *Zinc*, p. 21, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis et pourriture des racines

L'utilisation de semence traitée et de bonnes pratiques de gestion dans la production des plants sont les meilleurs moyens de lutter contre la pourriture des racines et la fonte des semis. Voir le tableau 6–55, *Traitements des semences d'oignon*, ci-dessous, et la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136.

Mildiou, brûlure de la feuille (Botrytis) et tache pourpre

Planter les oignonets et les bulbes-mères aussi loin que possible des semis d'oignons. Ces maladies se déclarent par temps humide ou quand les pluies et les fortes rosées sont fréquentes. Si tel est le cas, il faut commencer à pulvériser la première semaine de juin dans le sud-ouest de l'Ontario et après la mi-juin dans la région de Bradford. Pulvériser ensuite tous les 7–10 jours l'un des fongicides recommandés au tableau 6–55, *Traitements des semences d'oignon*, ci-dessous.

Tableau 6–55.
Traitements des semences d'oignon

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Apron XL LS	métalaxyl-m	20 mL par 100 kg de graines	fonte des semis	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Thiram 75 WP	thirame	65–80 g par 25 kg de graines	fonte des semis	
Pro-Gro	carbathiine-thirame	25 g par 1 kg de graines	charbon	La semence traitée au Pro-gro peut être entreposée jusqu'à 4 mois.
Govenor 75 WP	cyromazine	66,7 g par 1 kg de graines	larve de la mouche de l'oignon	Semence importée seulement. Utiliser sur les terres noires seulement. Ne pas semer de semence traitée dans le même champ deux années d'affilée.

Tableau 6–56.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans l'oignon

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Mildiou, brûlure de la feuille (*Botrytis*) et tache pourpre						
zinèbe	dithiocarbamates	Zineb 80 W	2–2,75 kg	0,8–1,1 kg	7	Sur les oignons seulement.
mancozèbe	dithiocarbamates	Dithane DG	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	10	Homologué pour les oignons jaunes de cuisine seulement.
		Manzate DF	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	10	
		Penncozeb 80 WP	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	10	
iprodione	dicarboxymides	Rovral[2]	0,75 kg	0,3 kg	15	Sur les oignons seulement.
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	2,4–4,8 L	0,96–1,92 L	7	Sur les oignons secs. Contre la brûlure de la feuille (*Botrytis*) seulement. Traiter au maximum 3 fois par année.
					14	Sur les oignons verts à botteler. Contre la brûlure de la feuille (*Botrytis*) seulement. Traiter au maximum 5 fois par année.
métalaxyl-m/ mancozèbe	acylamines et dithiocarbamates	Ridomil Gold MZ 68 WP	2,5 kg	1 kg	7	Sur les oignons seulement. Contre le mildiou seulement; appliquer avant que la maladie n'éclate.
fosétyl-al	phosphonates	Aliette 80 WDG	2,8 kg	1,12 kg	7	Contre le mildiou et la tache pourpre sur les oignons seulement. Traiter au maximum 5 fois par année. Délai minimal de 12 heures avant le retour au champ traité.
Charbon						
mancozèbe	dithiocarbamates	Dithane DG	4,4–8,8 kg	1,76–3,5 kg	100	Appliquer dans la raie au moment des semis. Utiliser la dose supérieure seulement lorsque l'incidence du charbon est forte.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Le Rovral, lorsqu'il est mélangé en cuve avec les doses de manèbe ou de mancozèbe indiquées sur l'étiquette, assure une maîtrise de la brûlure de la feuille et du mildiou. Appliquer par mesure préventive. Ce mélange réduira la probabilité d'apparition d'une résistance au Rovral.

Les modèles de prévision des maladies et la surveillance des cultures peuvent beaucoup améliorer la lutte contre les maladies. Consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Identification des maladies et des affections de l'oignon*, commande n° 95-064. Ces maladies peuvent également causer de sérieux dommages dans les cultures de poireau et d'échalote; il n'y a cependant aucun fongicide homologué actuellement pour le poireau.

Charbon

Afin de réduire les infections dues au charbon pendant la production des plants d'oignon, pasteuriser le sol à la vapeur ou utiliser un mélange stérile sans sol.

Voir le tableau 6–55, *Traitements des semences d'oignon*, p. 129. Une application de granulés dans la raie de semis est recommandée là où la semence a été traitée au Govenor pour lutter contre la larve de la mouche de l'oignon. Voir le tableau 6–56, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans l'oignon*, ci-dessus.

L'utilisation d'un adhésif au méthyl cellulose aide à faire adhérer le produit aux graines et à améliorer leur protection contre le charbon. Communiquer avec la Station de recherche sur la culture en terres noires, Kettleby, Ontario, 905 775-3783 pour obtenir gratuitement tout l'adhésif nécessaire. Il faut mélanger intimement le PRO-GRO et l'adhésif et s'assurer que toutes les graines sont enrobées si l'on veut éliminer le charbon. Lire le mode d'emploi.

Pourriture du col (Botrytis), anthracnose

S'assurer que les oignons sont à maturité avant de les récolter et qu'ensuite leur séchage se fait dans de bonnes conditions. Le chauffage peut s'avérer bénéfique. Entreposer les bulbes dans un endroit frais et sec. Ce sont surtout les oignons blancs et de type espagnol qui sont vulnérables à ces maladies.

Pourriture basale fusarienne

Cette maladie terricole à *Fusarium*, qu'on appelle aussi fusariose du plateau, affectionne les températures de sol

élevées et, par conséquent, se trouve plus fréquemment dans le sud-ouest de l'Ontario. Les symptômes initiaux sont le jaunissement et le dépérissement des pousses. Au fur et à mesure que progresse la maladie, la plante s'affaisse, les racines pourrissent et le plateau prend une couleur rosâtre. Il n'est pas rare que d'autres pourritures s'ensuivent. La rotation des cultures et l'utilisation de plants sains sont fortement recommandés.

Pourriture blanche sclérotique

Là où elle est présente, cette maladie pose de sérieux problèmes aux cultures de liliacées. Les champignons survivent longtemps dans le sol sous forme de sclérotes. Par mesure préventive, on recommande de pratiquer une rotation sur plusieurs années avec carotte, laitue, pomme de terre et autres plantes non apparentées à l'oignon. Des rotations sur 10–20 ans se sont parfois avérées inefficaces pour réduire l'incidence de la maladie dans les sols fortement infestés par la pourriture blanche.

La submersion des champs en automne, en hiver ou au printemps peut contribuer à réduire l'incidence de la pourriture blanche. Plus longtemps le champ est sous l'eau, plus efficace sera le traitement. La solarisation (traitement de désinfection du sol consistant à recouvrir le sol humide de plastique transparent) est un autre moyen de réduire le taux d'infection dans les champs modérément infectés.

L'hygiène constitue un moyen extrêmement important de lutte contre la propagation de cette maladie. Il faut laver les machines qui ont servi dans les parcelles infestées et éviter les façons culturales susceptibles de charrier de la terre infestée d'un secteur à l'autre du champ. Il faut se débarrasser des oignons impropres à la vente dans un site d'enfouissement sanitaire ou les enterrer loin des champs d'oignons. Les caisses-palettes ayant contenu du terreau contaminé ou des oignons malades sont aussi des vecteurs potentiels de la maladie. Elles devraient être nettoyés à fond ou détruites.

Pour plus d'information sur les techniques sanitaires, voir la rubrique *Assainissement des entrepôts*, p. 48.

Maladie des racines roses

Cette maladie terricole cause rarement de graves dégâts mais elle peut réduire le calibre du bulbe et en limiter la croissance, particulièrement dans les endroits secs d'un champ. Les racines virent au rose ou au marron lorsqu'elles sont infectées. Une rotation sur de nombreuses années, une saine nutrition et l'irrigation peuvent s'avérer utiles.

Rouille du poireau

La rouille est une maladie fongique qui s'attaque parfois au poireau. La présence de spores colorés de rouille sur les surfaces supérieure et inférieure de la feuille constitue les principaux symptômes.

Maladies bactériennes

On connaît pas moins de 3 maladies de l'oignon qui sont causées par des bactéries : la pourriture molle, la pourriture bactérienne et une affection nommée pelure glissante (slippery skin). Les bactéries qui causent les deux dernières maladies pénètrent à l'intérieur de l'oignon par des blessures foliaires et par l'eau qui s'accumule à l'aisselle des feuilles ou dans le collet après des pluies ou un arrosage abondants. Les trois types de bactéries peuvent s'infiltrer dans les bulbes par le feuillage qui se fane après l'andainage ou par des blessures mécaniques faites à la récolte.

La pourriture molle apparaît souvent à la suite de blessures infligées par la larve de la mouche de l'oignon ou d'autres maladies du bulbe. Il s'ensuit qu'une lutte efficace contre la larve de la mouche de l'oignon, un arrosage sans excès et la réduction des blessures aux bulbes permettent de réduire les infections bactériennes. Il faut laisser les oignons atteindre leur maturité avant de les récolter, puis les sécher rapidement.

Se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Identification des maladies et des affections de l'oignon*, commande n° 95-064.

Lutte contre les insectes nuisibles

Larves de la mouche de l'oignon

On lutte contre ce ravageur en traitant les semences ou en plaçant des granulés insecticides à l'endroit et selon la dose qui conviennent. À défaut de pouvoir employer facilement les granulés, on peut pulvériser un pesticide pour réduire le nombre de mouches, mais il semble que cette méthode ne soit pas très efficace pour réduire les dommages causés dans l'ensemble par les mouches dans les cultures d'oignons jaunes de cuisine et d'oignons espagnols.

Voir le tableau 6–55, *Traitements des semences d'oignon*, p. 129, pour une liste des traitements des semences disponibles. Les traitements de sol et les traitements foliaires sont indiqués au tableau 6–56, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans l'oignon*, p. 130.

Les larves de la mouche de l'oignon peuvent survivre tout l'hiver dans les oignons laissés au champ après la récolte, surtout après une récolte précoce d'oignonets hollandais ou d'oignons à conserve. Éviter les repousses. Arracher les

Tableau 6–57.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans l'oignon et le poireau

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Larves de la mouche de l'oignon						
Traitement insecticide du sol (granulés dans la raie de semis)[2]						
chlorpyrifos[3]	organophosphorés	Lorsban 15 G [3]	8–16 kg	3,2–6,4 kg	109	Sur les oignons jaunes de cuisine seulement.
					97	Sur les oignons à marinade seulement.
		Pyrifos 15 G[3]	8–16 kg	3,2–6,4 kg	109	Sur les oignons jaunes de cuisine seulement.
					97	Sur les oignons à marinade seulement.
Pulvérisations contre la mouche de l'oignon						
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	3	
		Cymbush 250 EC	280 mL	112 mL	3	
diazinon	organophosphorés	Diazinon 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	10	
		Diazinon 500 EC	1,1 L	0,44 kg	10	
		DZN 600 EW	915 mL	366 mL	10	
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	225–375 mL	90–150 mL	21	Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
naled	organophosphorés	Dibrom EC	550 mL	220 mL	4	
Thrips						
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Cymbush 250 EC	280 mL	112 mL	3	Traiter au maximum 3 fois par saison de végétation.
naled	organophosphorés	Dibrom	550 mL	220 mL	4	
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5 EC	200 mL	80 mL	5	Traiter au maximum 1 fois par année.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	188 mL	75,2 mL	14	Traiter au maximum 3 fois par année. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité..
Vers-gris						
chlopyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	2,4–4,8 L	0,96–1,92 L	60	Sur les oignons jaunes de cuisine seulement.
		Pyrinex 480 EC	2,4–4,8 L	0,96–1,92 L	60	
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce	180–390 mL	72–156 mL		Appliquer jusqu'au stade 5 feuilles. Ne pas retourner la terre avant 5 jours après le traitement. Utiliser la dose supérieure sur la terre noire.
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	21	Ne pas retourner la terre avant 5 jours après le traitement.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Voir les directives portées par l'étiquette concernant l'espacement des plants et les caractéristiques du semoir.
[3] On a constaté une résistance à ces insecticides sur les terres noires en Ontario.

oignons qui repoussent spontanément au début de la saison. Incorporer les résidus de récolte tout de suite après la récolte.

Pour plus d'information, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Lutte contre la mouche de l'oignon*, commande n° 00-018.

Thrips

La surveillance des cultures contribue grandement à améliorer l'efficacité de la lutte contre les thrips dans les cultures d'oignons. Il faut d'abord juger du stade de croissance foliaire moyen, puis examiner au moins 50–100 plants choisis au hasard dans le champ et prendre en note le nombre moyen de thrips par plant. Diviser ce résultat par le stade foliaire pour connaître le nombre de thrips par feuille.

Les seuils pour les oignons verts et les oignons espagnols (1 thrip/feuille) sont moins élevés que pour les oignons jaunes de cuisine et les poireaux (3 thrips/feuille).

Remarque : Certains producteurs et certains chercheurs croient que le seuil de 3 thrips/feuille pour les oignons et les poireaux est trop élevé et occasionne des niveaux de dommages inacceptables.

Tout porte à croire que les thrips acquièrent un haut degré de résistance dans les champs d'oignons où l'on fait l'usage répété d'insecticides. Dans la mesure du possible, utiliser en alternance des produits appartenant à différents groupes chimiques. Le temps chaud et sec favorise les infestations de thrips. Il importe de pulvériser le volume approprié, de s'assurer d'une bonne couverture et de traiter au bon moment. Se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Thrips infestant l'oignon et le chou*, commande n° 90-078.

Vers-gris

Le ver-gris est un ravageur occasionnel de l'oignon en Ontario. En cas d'infestation, voir le tableau 6–57, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans l'oignon et le poireau*, p. 132.

La publication 700F du MAAO, intitulée *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario*, constitue un guide complet sur la lutte intégrée dans les oignons.

Lutte contre les nématodes

Voir la rubrique *Nématodes*, p. 56, pour obtenir des recommandations sur la lutte contre les nématodes.

Inhibition de la germination

La pulvérisation d'hydrazide maléique (Royal MH 60) sur les oignons améliore leur qualité et leur aptitude à la conservation en inhibant la germination en cours d'entreposage. Cette substance ne permet cependant pas de conserver plus longtemps les cultivars qui ne s'entreposent pas.

Appliquer à raison de 3,75 kg dans au moins 300 L d'eau/ha pour les traitements au sol, ou dans au moins 100 L pour la pulvérisation aérienne. Pour que l'hydrazide maléique donne son plein effet, effectuer la pulvérisation quand 50 % du feuillage est couché, mais qu'il reste encore 5–8 feuilles vertes sur la plupart des plants, soit 10–14 jours avant la récolte. Tout traitement avant ce stade se solderait par des bulbes spongieux, au col creux.

Se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *La culture du poireau*, commande n° 92-007 pour plus d'information concernant les poireaux.

Pour savoir comment les oignons réagissent aux apports d'oligo-éléments, voir la rubrique *Oligo-éléments*, p. 19.

PANAIS

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–58, *Suggestions de cultivars de panais*, ci-contre, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance locales. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Semis et espacement des plants

Il faut semer le panais aussitôt que possible car il a besoin d'une longue saison de végétation (maturité au bout de 100–130 jours). On doit toujours employer de la semence de l'année précédente. Les graines mettent longtemps à germer, surtout en terrain sec et froid. La levée manquera d'uniformité si le sol s'est croûté entre-temps.

Taux de semis : 3–5,5 kg (2,7–4,9 lb/ac)/ha.
Profondeur : 6–20 mm (<1 po).
Écartement des rangs : 45–75 cm (18–30 po) selon les machines utilisées.
Éclaircissage : On éclaircit à 3–6 cm (1,2–2,4 po) sur le rang. En terre noire, régler les semoirs de manière à obtenir 16–33 plants par mètre de rang.

Sol

Le panais demande un sol fertile, meuble et profond. Il affectionne les loams sableux réchauffés et bien drainés. Il s'accommode également d'une terre noire bien drainée. Le pH optimal est d'environ 6,5.

Tableau 6–58.
Suggestions de cultivars de panais

Cultivar	Maturité (jours)	Remarques
All-American	hâtif	Modérément résistant au chancre phoméen. Racine lisse, de forme allongée et blanche. Beaucoup plus sucré s'il est récolté après une gelée à l'automne ou au début du printemps. Semblable au cultivar Hollow Crown, mais plus hâtif.
Arrow	110	Résistant au chancre phoméen. Racine de forme conique allongée et blanche. Donne un bon rendement et se conserve bien.
Harris Model		Sensible au chancre phoméen.
Hollow Crown Improved		Modérément résistant au chancre phoméen. Racine blanche mince à texture fine, de forme conique, feuillage court.
Javelin		Description non disponible, consulter les catalogues de semenciers.

Fertilisation

Les besoins en fertilisants sont identiques à ceux de la carotte (voir la rubrique *Carottes*, p. 74). Pour plus d'information sur la culture du panais, se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Production commerciale du panais en Ontario*, commande n° 90-080.

Lutte contre les maladies

Chancre itersonilien et tache foliaire (phléosporéenne)

Un buttage élevé recouvrant le collet de la racine contribue à lutter contre ces maladies.

Chancre phoméen et tache foliaire (phléosporéenne)

Faire la récolte avant que la racine et les épaules ne se soient complètement développées. Cultiver le panais en rotation avec d'autres cultures. Le ramassage des résidus

Tableau 6–59.
Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans le panais

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]
Chancre phoméen et tache foliaire (phléosporéenne)					
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	2,8 L	1,12 L	7
Mouche de la carotte					
diazinon	organophosphorés	Diazinon 500 EC	1,1 L	0,44 kg	10
		Diazinon 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	10
		DZN 600 EW	915 mL	366 mL	10

[1] Nombre de jours avant la récolte.

de culture contribue à enrayer ces maladies. Voir le tableau 6–59, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans le panais*, p. 134. Pour plus de renseignements, se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Chancre phoméen du panais*, commande n° 91-027.

Lutte contre les insectes nuisibles

Mouche de la carotte

Voir la rubrique *Mouche de la carotte*, p. 78. Si la surveillance en indique le besoin, suivre les recommandations présentées dans le tableau 6–59, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans le panais*, p. 134.

Lutte contre le nématode cécidogène

Voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Mise en garde : Certaines personnes sont sensibles à des substances naturelles qui se trouvent dans le feuillage du panais. La teneur de ces substances est plus élevée dans le feuillage de panais malade. Il est conseillé de porter des gants de caoutchouc pendant la manipulation des panais, et des jambières pendant les déplacements dans le champ pour prévenir l'apparition de réactions cutanées.

PLANTS PRÊTS À LA MISE EN PLACE

Dans bien des cultures légumières en Ontario, les plants prêts à être mis en place comportent un certain nombre d'avantages sur les semis en place, c.-à-d. effectués directement au champ. Les efforts nécessaires à la production de plants varient selon le type de culture. Voir le tableau 6–60, *Facilité relative de mise en place des légumes*, ci-dessous.

Plateaux

La plupart des plants produits commercialement en vue de leur mise en place au champ sont partis dans des plateaux de plastique comprenant de 30–288 cellules par plateau. Différents types et formats de plateaux sont offerts. Pour connaître les formats recommandés, voir le tableau 6–61, *Formats de plateaux convenant aux différentes espèces de légumes*, ci-contre.

En général :

- les cellules plus grosses sont destinées aux cultures hâtives. Elles donnent des plants plus gros et plus avancés, ce qui assure des rendements plus précoces. Les plants coûtent plus cher à produire;
- les cellules plus petites sont destinées aux cultures de moyenne saison et aux cultures de pleine saison. Elles permettent de produire des plants à moindre coût, mais nécessitent une gestion plus attentive de l'eau et des éléments nutritifs vu le faible volume des cellules.

Désinfection

Lorsque les plants sont produits à forfait, le contrat peut exiger que des plateaux neufs soient utilisés pour chaque culture. Autrement, les producteurs peuvent décider d'utiliser les plateaux pendant plus d'une saison. Ils doivent alors bien les assainir avant de les réutiliser. Les plateaux doivent évidemment être à même de résister une autre saison aux contraintes structurales et chimiques imposées par les traitements et les manipulations.

Voici deux méthodes qui peuvent être utilisées pour assainir les plateaux :

1. **Exposition aux rayonnements solaires :** Empiler les plateaux et les recouvrir d'une bâche ou d'un film plastique. Les laisser dans la serre pendant l'été. La chaleur asséchera à fond les pathogènes tout en

Tableau 6–60.
Facilité relative de mise en place des légumes

Facile	Caractéristiques
Betterave, brocoli, choux maraîchers, choux de Bruxelles, bette à cardes, laitue, tomate	L'eau est bien absorbée et les nouvelles racines se forment rapidement.
Moyennement facile	
Aubergine, poireau, oignon, poivron, piment, céleri, chou-fleur	Les jeunes plants n'absorbent pas l'eau aussi bien, mais les nouvelles racines se forment rapidement.
Difficile	
Melon brodé, melon d'eau, concombre, courge, maïs sucré	Le système racinaire est facilement endommagé au moment de la mise en place; la croissance reprend lentement; des soins particuliers sont nécessaires.

Tableau 6–61.
Formats de plateaux convenant aux différentes espèces de légumes

Culture	N^{bre} de cellules	Cellules/ pi^2	Remarques sur la production
Tomates de primeur	24	14	Habituellement semées en plateaux de 288 ou de 406 cellules, puis repiqués dans des cellules plus grosses à la première vraie feuille.
	38	23	
	50	31	
Tomates de moyenne à pleine saison	128	78	Semées directement dans les plateaux.
	288	175	
Tomates de transformation	200	122	Selon les directives du transformateur.
	288	175	
	406		
Poivrons et piments de primeur	50	31	Repiquage de plantules ou semis effectués directement dans les plateaux.
	72	47	
Poivrons et piments de moyenne à pleine saison	128	78	Semis effectués directement dans les plateaux.
	200	122	
Choux maraîchers de primeur	72	47	Semis effectués directement dans les plateaux.
	98		
Choux maraîchers de moyenne à pleine saison	128	78	Semis effectués directement dans les plateaux.
	200	122	
Concombres, melons, courges	24	14	Semis effectués directement dans les plateaux. Ne pas laisser les plants s'allonger dans la serre.
	128	78	
Oignons de table	200	122	Semis effectués directement dans les plateaux. Tailler les plantules à plusieurs reprises afin de produire un plant massif.
	288	175	
	338		

permettant à certains organismes non pathogènes de survivre et d'agir comme agents de lutte biologique. Si l'on utilise cette méthode, il est important d'utiliser des plateaux ayant des cellules le plus carrées possibles, afin qu'il reste le moins possible de substrat de l'utilisation précédente.

2. **Désinfection à l'aide de produits chimiques :** Laver les plateaux individuellement afin de les débarrasser des particules de substrat, puis les enduire, par trempage ou par pulvérisation, d'une solution de D.C.D. ou de Virkon, selon les recommandations du fabricant. L'eau de Javel peut aussi faire l'affaire, pourvu qu'on s'assure qu'aucun résidu d'eau de Javel ne puisse endommager les plantules. Le trempage de nombreux plateaux à la fois dans une solution de nettoyage ne donne pas de bons résultats.

Substrat

Le substrat doit être :

- stérile (exempt d'insectes, de pathogènes, de nématodes et de graines de mauvaises herbes);
- uniforme;
- bien drainé;
- léger;
- pratique pour l'entreposage et la manutention;
- non vulnérable à l'encroûtement;
- apte à bien retenir l'eau;
- exempt de gros morceaux d'écorce ou de brindilles.

De nombreux mélanges sans sol vendus dans le commerce répondent aux critères qui précèdent. Les mélanges commerciaux renferment généralement de la mousse de tourbe, de la perlite, de la vermiculite et un agent mouillant. Il y en a qui contiennent aussi un fertilisant (des éléments nutritifs). Il est important de connaître la teneur en éléments nutritifs du substrat afin d'être en mesure de gérer le programme de fertilisation. Les concentrations d'éléments nutritifs varient considérablement. Éviter les mélanges qui renferment des engrais à action lente ou qui sont riches en éléments nutritifs. Ils peuvent compliquer l'établissement d'un programme de fertilisation.

Semence

Il faut traiter toutes les semences de légume à l'aide d'un fongicide afin de prévenir la pourriture des semences et la fonte des semis. Se reporter aux sections portant sur les différentes cultures pour la liste des produits chimiques recommandés comme traitements des semences. Les traitements à l'eau chaude constituent un moyen écologique efficace de réduire les concentrations de bactéries et de champignons pathogènes sur la semence.

Traitement des semences à l'eau chaude

1. Placer la semence dans de gros sacs faits de coton à fromage; ne pas remplir les sacs à plus de la moitié. Placer les sacs de semence dans un gros contenant rempli d'eau tiède.

2. Agiter l'eau et les sacs de semence continuellement de manière à assurer une pénétration rapide de la chaleur et à maintenir une température uniforme dans le lot de semence. S'assurer d'utiliser un thermomètre précis.

Aubergine, brocoli, chou de Bruxelles, choux maraîchers, piment, poivron et tomate

Faire tremper les semences pendant 25 minutes dans l'eau maintenue à 50 °C. Étaler les semences pour les faire sécher.

Chou-fleur, chou-rave, chou vert frisé et navet d'été

Traiter les semences comme ci-dessus, mais pendant 15 minutes.

Céleri

Traiter les semences à 48 °C pendant 30 minutes.

Tomate

Les semences de tomate peuvent être traitées à 54 °C pendant 25 minutes. Semer les graines dans les jours qui suivent le traitement.

Les semences de tomate peuvent aussi être traitées en faisant tremper les graines sèches dans 3 parties d'acide chlorhydrique ayant une concentration molaire de 0,6 mol/L (c.-à-d. en mélangeant 1 partie d'acide avec 19 parties d'eau distillée) pendant 1 heure et en remuant fréquemment. Drainer l'acide, rincer à fond à l'eau distillée et faire sécher. On peut aussi utiliser de l'acide chlorhydrique ayant une concentration molaire de 0,1 mol/L (vendu par les fournisseurs de matériel de laboratoire). On fait alors tremper les semences pendant 1 heure en remuant fréquemment. Dans ce cas, on fait sécher la semence sans rinçage préalable.

Il est particulièrement important de faire ce traitement pour lutter contre les maladies bactériennes de la tomate, du poivron, du piment et des choux maraîchers. Voir la rubrique *Traitement des semences à l'eau chaude*, ci-dessus.

Tableau 6–62.
Exigences liées à la production de plants selon les cultures

Légume	Semence nécessaire pour 10 000 plants (g)	Profondeur de semis (cm)	Température de germination (°C)[1]			Jours nécessaires à la germination[2]	Température de croissance optimale		Tolérance au pH	N^bre de semaines
			Min.	Opt.	Max.		Jour (°C)	Nuit (°C)		
Aubergine	113	0,6	24	29	32	5	21–27	18–21	5,5–6,8	5–7
Brocoli	57	0,6		29		4	16–21	10–16	6,0–6,8	4–7
Céleri	28	0,15–0,3	16	21[3]	21	7	18–24	16–18	6,0–6,8	10–12
Chou de Bruxelles	57	0,6		27		5	16–21	10–16	5,5–6,8	4–7
Chou-fleur	57	0,6	7	27	29	5	16–21	10–16	6,0–6,8	4–7
Choux	57	0,6	7	29	35	4	16–21	10–16	6,0–6,8	4–7
Concombre	567	1,3	16	35	35	3	21–24	16–18	5,5–6,8	2–4
Courge	1 475	1,3–1,9	21	35	35	3	21–24	16–18	5,5–6,8	2–4
Laitue	28	0,3	4,5	24	27	2	13–18	10–13	6,0–6,8	4
Melon brodé	567	1,3	24	32	35	3	21–24	16–18	6,0–6,8	3–5
Melon d'eau	1 475	1,3–1,9	21	35	35	3	21–27	18–21	5,0–6,8	2–4
Oignon	85	0,6	10	24	35	4	16–18	8–15	6,0–6,8	8–12
Poivron, piment	198	0,6	18	29	35	8	18–24	15–18	5,5–6,8	5–9
Tomate	85	0,6	16	29	29	5	18–24	15–18	5,5–6,8	5–8

[1] Pour bien des légumes, la germination peut être possible à des températures beaucoup plus basses ou beaucoup plus élevées, mais le taux, la vitesse et l'uniformité de germination en souffriront.
[2] Sous des températures de germination optimales. Sous la plupart des conditions, la semence prégermée germera plus rapidement que la semence qui n'est pas prégermée.
[3] Une fluctuation quotidienne des températures à 16 °C ou moins la nuit est essentielle.

Semis et germination

La production de plants exige normalement que l'on sème 1 graine par cellule, habituellement à une profondeur correspondant environ au double du diamètre de la graine. Voir le tableau 6–62, *Exigences liées à la production de plants selon les cultures*, ci-dessus, pour de l'information sur la semence, la température, le pH et le délai nécessaire à la production de plants appartenant aux différentes espèces de légumes.

Croissance et développement

Il est difficile de partir de multiples cultures dans la même serre si les exigences relatives au milieu de croissance varient (température, ventilation, lumière, eau, fertilité). Dans la mesure du possible, réserver des parties distinctes de la serre aux cultures qui n'ont pas les mêmes exigences afin d'être en mesure de répondre aux besoins de ces cultures.

Température

Les cultures légumières ne réagissent pas toutes de la même façon aux températures. Le tableau 6–62, *Exigences liées à la production de plants selon les cultures*, ci-dessus, indique les températures diurnes et nocturnes optimales pour un certain nombre de cultures. Les cultures de saison chaude comme celles de la tomate, du poivron, du piment, de l'aubergine et des cucurbitacées sont sensibles aux blessures par le froid lorsque les plants sont exposés à des températures qui, tout en étant au-dessus du point de congélation, sont quand même inférieures à 10 °C (50 °F) pendant une période prolongée. Le froid provoque le rabougrissement des plants et peut avoir des répercussions à long terme sur l'établissement au champ.

Maîtrise de la hauteur

De mauvaises conditions de lumière ainsi que trop de chaleur, d'engrais ou d'eau peuvent provoquer une élongation excessive des tiges. Un manque d'homogénéité dans la circulation d'air entre les cellules et dans les arrosages peut par ailleurs causer une croissance inégale.

La température peut être utilisée dans bien des cultures pour maîtriser la hauteur des plants. La gestion des fluctuations de températures diurnes et nocturnes dans la serre peut permettre au producteur de maîtriser la longueur des tiges. Des températures nocturnes qui dépassent les températures diurnes retardent la croissance. L'abaissement des températures de 4–5 °C (7–9 °F) permet habituellement d'obtenir une bonne maîtrise de la hauteur. Éviter de soumettre les légumes de saison chaude à des températures froides.

Le fait de limiter les apports de phosphate peut aussi permettre de limiter la croissance des plants dans la serre. Par contre, une limitation excessive des apports de phosphate peut retarder la nouvelle pousse après la mise en place au champ.

Tableau 6–63.
Fourchettes acceptables de qualité de l'eau et correctifs à apporter

Facteur	Fourchette	Correctif
pH	5,5–6,5	De l'acide peut être employé pour abaisser le pH.
Concentration de bicarbonate	60–100 ppm	De l'acide peut être employé pour abaisser la concentration de bicarbonate. Pour chaque 60 ppm de bicarbonate, il faut 7 L d'acide phosphorique (85 %)[1] ou d'acide nitrique (67 %)[2] /100 000 L d'eau.
CÉ (conductivité électrique)	<0,6 mmho/cm dans de l'eau 1,0–2,0 mmho/cm avec engrais ajouté	Le programme de fertilisation peut être modifié de manière à maintenir une CÉ sans danger.
Teneurs en nitrates	Normalement inférieures à 20 ppm	Modifier le programme de fertilisation en conséquence.
Sulfates	Normalement de 150–250 ppm	
Chlorures	Normalement de20–400 ppm	

[1] Ne pas dépasser 7 L d'acide phosphorique/100 000 L d'eau afin d'éviter l'étiolement de la culture. Utiliser de l'acide nitrique pour neutraliser plus de 60 ppm de bicarbonate.
[2] Chaque tranche de 7 L d'acide nitrique fournit 14 ppm d'azote des nitrates à l'eau d'irrigation.

Arrosage

Qualité de l'eau

Avant la saison de croissance, il est conseillé de commander une analyse complète de l'eau. Il se peut qu'il faille rectifier le programme de fertilisation dans la serre à la lumière des résultats de cette analyse et notamment du pH et des concentrations de bicarbonate et d'éléments nutritifs qu'elle révèle. Voir le tableau 6–63, *Fourchettes acceptables de qualité de l'eau et correctifs à apporter*, ci-dessus. **Si la qualité de l'eau n'est pas irréprochable, changer de source d'approvisionnement en eau.**

Arrosage des plants

Arroser les mottes à fond le matin et faire des arrosages localisés au besoin l'après-midi. Éviter d'arroser tard dans la journée, car les problèmes de maladie augmentent lorsque les plants restent mouillés pendant la nuit. Utiliser si possible de l'eau chlorée. Des pathogènes peuvent être présents dans les fossés ou l'eau des puits. La température de l'eau doit être dans la fourchette de 15–20 °C (59–68 °F) pour ne pas soumettre les plants à un choc.

L'importance et la fréquence des arrosages varie selon le type de cellule, le substrat, la ventilation dans la serre et les conditions météorologiques. **Il est important d'arroser à fond et d'humecter la motte en entier, afin de favoriser la croissance des racines jusque dans le fond de la motte.** Laisser la motte s'assécher avant d'arroser à nouveau en prenant garde toutefois de ne pas provoquer un flétrissement marqué du plant, sous peine d'endommager les racines.

Fertilisation

Les plants de légume sont habituellement fertilisés avec un engrais soluble, appliqué dans l'eau d'irrigation. Voir le tableau 6–64, *Analyse de différents engrais solubles*, p. 140, pour une liste des engrais fréquemment utilisés dans la production de plants. Rechercher des engrais fournissant la majeure partie de l'azote sous forme de nitrates. Éviter les engrais ayant une forte concentration d'urée.

Une concentration élevée de phosphate (P_2O_5) peut favoriser une élongation excessive des plantules. Utiliser un engrais ayant une teneur en phosphate de faible à moyenne, ou utiliser un engrais sans phosphate la plupart du temps et appliquer un engrais riche en phosphate une fois toutes les quatre à cinq fertilisations afin de favoriser la croissance. Ne pas supprimer totalement le phosphate, sous peine de retarder l'établissement au champ.

Les cultures légumières ont des réactions variables aux fertilisants, de telle sorte qu'il faut modifier le programme de fertilisation selon la culture. Voir le tableau 6–65, *Directives de fertilisation pour la production de plants*, p. 140.

Conductivité électrique (CÉ)

Vérifier la conductivité électrique de la solution fertilisante finale. La fourchette idéale est de 1–2 mmho/cm. La plupart des fournisseurs de matériel de serre offrent des conductivimètres. Le tableau 6–64, *Analyse de différents engrais solubles*, p. 140, indique la conductivité électrique approximative de différents engrais.

Phytotoxicités et carences

Les cas de carences nutritives sont plus fréquents que les cas de phytotoxicité. Bien des producteurs prennent bien garde de ne pas surfertiliser leurs cultures, par crainte de « brûler » les racines ou les tiges.

Les plants qui souffrent d'une carence en phosphore présentent une coloration pourpre très définie le long de

Tableau 6–64.
Analyse de différents engrais solubles

Analyse de l'engrais	Quantité/ 100 ppm d'azote (g/100 L d'eau)	Parties par million			CÉ
		N	P	K	mmho/cm[1]
20-20-20	50	100	43	83	0,40
20-10-20	50	100	21	83	0,60
20-8-20	50	100	17	83	0,75
17-5-19	59	100	12	92	1,00
15-5-15	67	100	14	83	0,70
14-0-14	71	100	0	83	0,85

[1] La conductivité électrique (CÉ) d'une solution de 100 ppm en micromhos. Les valeurs de CÉ ont été déterminées à l'aide d'un conductivimètre et d'eau distillée. Les valeurs de CÉ obtenues varieront selon la CÉ naturelle de l'eau de source.

la tige et sur le revers des feuilles. Les plants qui manquent d'azote ont un feuillage vert pâle. Toutefois, un excès d'azote donnera des tiges très blanches et un feuillage vert foncé.

Endurcissement

Préparer les plants aux conditions plus rigoureuses du champ en les endurcissant. Cette précaution est particulièrement importante pour les cultures parties en début de saison. On peut endurcir les plants de légumes en réduisant l'apport d'eau et/ou en abaissant les températures.

Pour endurcir les cultures de saison chaude, ne pas abaisser les températures sous les 13 °C (55 °F). Les cultures de saison froide peuvent supporter des températures plus basses. Certaines cultures de choux maraîchers peuvent être sensibles à la montée à graines prématurée ou à l'inflorescence prématurée si les plants sont exposés à des températures inférieures à 10 °C (50 °F) pendant des périodes prolongées.

Pour favoriser l'endurcissement, on peut réduire l'arrosage des plants de manière à laisser les plants se faner légèrement. Ne pas laisser les plants se faner à outrance. L'augmentation de la circulation d'air autour des plants favorise aussi l'endurcissement.

Prévoir de mettre les plants à l'extérieur pendant plusieurs jours avant leur mise en place. Cette transition assure leur acclimatation aux conditions du champ pendant qu'ils sont encore dans les plateaux. Choisir un endroit qui est exposé au soleil, mais protégé des vents asséchants. Vérifier les plants régulièrement et arroser au besoin.

Ne pas endurcir les plants en cessant de les fertiliser, puisque cela créerait des carences nutritives et retarderait l'établissement au champ.

Tableau 6–65.
Directives de fertilisation pour la production de plants

Culture	Directives de fertilisation
Tomate	Réagit beaucoup aux fertilisants. S'ils sont trop abondants, la qualité des plants en souffrira. Si la fertilisation est faite à chaque arrosage, utiliser une concentration de 50–100 ppm d'azote, selon le stade de croissance. Il peut y avoir certains avantages à fertiliser moins souvent à une concentration plus élevée.
Poivron, piment	Exigent davantage de fertilisant que la tomate. Si la fertilisation est faite à chaque arrosage, utiliser environ 100 ppm d'azote et augmenter la concentration si la fertilisation est moins fréquente.
Choux maraîchers	Ne nécessitent pas autant de fertilisant que d'autres cultures. Une application par semaine de 100–150 ppm d'azote devrait suffire sous la plupart des conditions.
Cucurbitacées	Ont un cycle de croissance relativement court comparativement à d'autres cultures. Utiliser 100–150 ppm d'azote à intervalles hebdomadaires pour un total de 2–4 applications.

Entreposage des plants en mottes

Si la mise en place est retardée par la pluie et qu'il faut garder les plants dans les mottes, il est important de les surveiller de près pour les garder en santé et vigoureux. Des études ont montré que si les plants de tomate sont entreposés convenablement, ils peuvent être gardés dans les plateaux pendant 2 semaines de plus sans qu'il y ait de réduction marquée dans la densité de peuplement ou la vigueur.

- Les plants peuvent être retournés dans la serre ou entreposés à l'extérieur.
- Élever les plateaux afin d'empêcher les racines de pousser au travers du trou au fond des alvéoles.
- Rentrer les plants à l'intérieur s'il y a risque de gel.
- Éviter d'entreposer les plateaux pendant plus de 1 ou 2 jours dans une remorque ou un bâtiment fermé, sous peine d'obtenir des plants très mous et étiolés.
- Fertiliser si la mise en place est retardée de plus de 5–7 jours. Voir le tableau 6–65, *Directives de fertilisation pour la production de plants*, ci-dessus.

Lutte contre les maladies

La fonte des semis, causée par les champignons *Pythium*, *Rhizoctonia* et *Fusarium*, peut survenir avant ou après la levée des plantules. Passé le stade de plantule, les pathogènes fongiques, bactériens et viraux sont à craindre dans la production de plants.

Les principaux moyens de protéger les plants de légumes des maladies est d'utiliser de la semence traitée, d'assainir la serre et de surveiller de près les conditions

Tableau 6–66.
Recommandations sur la lutte contre les maladies pendant la production de plants en serre

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Remarques
Fonte des semis, pourriture des racines causée par des champignons					
captane	phthalamide	Maestro 75 DF	1,5 kg/1000 L d'eau Appliquer 50–85 L de solution par 100 m^2 (1076 pi^2)		Crucifères, aubergine, poivron, piment, tomate, céleri. Traitement du sol par trempage seulement.
		Supra Captan 80 WDG	1,5 kg/1000 L d'eau Appliquer 50–85 L de solution par 100 m^2 (1076 pi^2)		Crucifères, aubergine, poivron, piment, tomate, céleri. Traitement du sol par trempage seulement.
benzoate d'oxine	dithiocarbamates	No-Damp		10 mL/L d'eau	Plantules de légumes. Fonte des semis. Traitement du sol.
Tache bactérienne					
hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Kocide 101	2,25 kg/ha	0,9 kg/ac	Tomate, poivron, piment. Contre la tache bactérienne. Traiter tous les 5 jours, au besoin, jusqu'à concurrence de 5 traitements sur une période de 4 semaines avant la mise en place. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.

environnementales qui y règnent afin de freiner la propagation des maladies.

Il y a des cultures qu'il faut éviter de faire cohabiter dans la serre, soit que les unes abritent des maladies ou encore des insectes qui sont vecteurs de maladies dommageables aux autres. On évite ainsi de produire des plants de tomate à proximité de serres utilisées pour la culture de fleurs ou de concombres de serre. La production de plants de poivron ou de piment et de plants de tomate ne doit pas non plus se faire dans le même complexe serricole.

Les fongicides homologués pour les légumes de serre sont énumérés au tableau 6–66, *Recommandations sur la lutte contre les maladies pendant la production de plants en serre*, ci-dessus.

Pour plus d'information sur la lutte contre les maladies, voir la rubrique *Principaux ravageurs et maladies des cultures légumières*, p. 55.

Lutte contre les insectes nuisibles

Certains insectes, comme les pucerons et les thrips, peuvent transmettre des maladies à l'intérieur de la serre et d'une serre à l'autre. Les larves des sciarides et des éphydridés peuvent endommager les racines des plantules en s'alimentant et propager les organismes causant la fonte des semis.

Surveiller les thrips et les pucerons. Suspendre des pièges encollés bleus à proximité du feuillage. Des plants indicateurs (comme le pétunia en pots qui permet de déceler le virus de la maladie bronzée de la tomate) peuvent être placés aux extrémités de la serre.

Dommages par les herbicides

Les serres doivent être munies d'un pulvérisateur utilisé exclusivement pour les herbicides et d'un autre pour les traitements fongicides et insecticides. La contamination peut causer des dommages graves aux plants dans les serres.

Éviter de pulvériser des herbicides à l'extérieur de la serre durant la saison de croissance. Le brouillard ou les vapeurs de pulvérisation risqueraient de dériver vers la serre ou d'y être aspirés. Les plateaux qui sont laissés à l'extérieur sur les tournières risqueraient aussi d'être atteints par inadvertance. Les plateaux qui sont entreposés près d'herbicides peuvent également absorber les vapeurs. Une fois contaminés, les plateaux ne peuvent pas être nettoyés efficacement.

POIS

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–67, *Suggestions de cultivars de pois*, ci-contre, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance de l'Ontario. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Semis

Écartement des rangs : 15–20 cm (6–8 po)
Espacement sur le rang : 4–5 cm (1,5–2 po)
Taux de semis : 100–300 kg/ha (90–270 lb/ac) selon le calibre de la graine et le pouvoir germinatif.
Profondeur : 2,5–5 cm (1–2 po). Semer dans un sol humide.
Époque : Le plus tôt possible ou selon les recommandations du transformateur.

Fertilisation

Azote

Si la culture a besoin de phosphate et de potasse, on peut lui fournir aussi 15 kg d'azote/ha à l'époque des semis. Dans le cas contraire, on peut s'en dispenser.

Tableau 6–67.
Suggestions de cultivars de pois

Marché du frais		
Type mange-tout	Little Marvel	
Type Progress	Utrillo	Knight
Transformation :	Utiliser les cultivars recommandés par le transformateur.	

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18). Si des apports de phosphate et de potasse sont nécessaires, ils doivent être faits et incorporés au sol avant les semis. Ne pas incorporer les fertilisants au sol en même temps que le semis.

Lutte contre les maladies

Pourridié, flétrissures pythienne et fusarienne

Pratiquer une rotation culturale sur 4 années et diverses techniques culturales appropriées. Entre autres :

- N'ensemencer que des parcelles bien drainées.
- Réduire au minimum la compaction du sol.
- Utiliser un traitement des semences recommandé dans le tableau 6–68, *Traitements des semences de pois*, ci-dessous.
- Travailler le sol tout de suite après la récolte.
- Semer un engrais vert tel que l'avoine, le sorgho, l'herbe du Soudan ou le seigle d'automne.

Tableau 6–68.
Traitements des semences de pois

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemi combattu	Remarques
Agrox B-3	diazinon-lindane-captane	80 g par 25 kg de semence	asticots des semences et des racines, vers fil-de-fer, pourridié et fonte des semis	Ne pas utiliser sur des semences déjà traitées avec un insecticide.
Agrox D-L plus	diazinon-lindane-captane	50 g par 25 kg de semence	asticots des semences et des racines, vers fil-de-fer, pourridié et fonte des semis	Utiliser sur des semences déjà traitées au captane ou au thirame. Ne pas utiliser sur des semences déjà traitées avec un insecticide
DLC	diazinon-lindane-captane	50 g par 22,7 kg de semence	asticots des semences, vers fil-de-fer et pourriture des semences	Utiliser sur des semences déjà traitées au captane ou au thirame.
Apron XL LS	métalaxyl-m	20–40 mL par 100 kg de semence	fonte des semis et pourridié	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Captan FL	captane	70 mL par 25 kg de semence	pourridié et fonte des semis	Destiné uniquement aux usines de traitement des semences.
Thiram 75 WP	thirame	25–35 g par 25 kg de semence	pourridié et fonte des semis	Ne pas servir le feuillage traité aux animaux.

Tableau 6–69.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pois

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Pucerons						
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	275–425 mL	110–170 mL	3	Ne pas donner les fanes au bétail dans les 21 jours qui suivent le dernier traitement.
		Lagon 480 E	275–425 mL	110–170 mL	3	
malathion	organophosphorés	Malathion 25 W	4,25 kg	1,7 kg	3	
		Malathion 500 E	2,25 L	0,9 kg	3	
parathion	organophosphorés	Parathion 960 EC	225–450 mL	90–180 mL	14	Ne pas donner les fanes au bétail dans les 15 jours qui suivent le dernier traitement. Délai minimal de 7 jours avant le retour au champ traité.
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor 50 DF	150–275 g	60–110 g	6	
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1–2,2 L	0,44–0,88 L	4	Pour la transformation seulement.
méthomyl	carbamates	Lannate SP	51 g	20,4 g	1	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4EC	1,5–2,0 L	0,6–0,8 L	7	Pour la transformation seulement. Pas plus que 2 applications par année.
		Thionex 50 WP	1,1–1,75 kg	0,44–0,7 kg	7	Pour la transformation seulement. Pas plus que 2 applications par année.
Vers-gris						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce	180–390 mL	72–156 mL		Appliquer jusqu'au stade 5 feuilles. Utiliser la dose maximale sur les gros vers-gris. Ne retourner la terre que 5 jours après le traitement.

[1] Nombre de jours avant la récolte

Lutte contre les insectes nuisibles

Larves de la mouche des légumineuses, vers fil-de-fer et pourriture des semences

La mouche des légumineuses adulte est attirée par le fumier frais et, au printemps, par la matière organique en décomposition. Incorporer le fumier sans tarder pour décourager la ponte. Les vers fil-de-fer risquent davantage de causer des problèmes les deux premières années qui suivent une culture de gazon.

Utiliser de la semence traitée à un fongicide pour minimiser la fonte des semis. Pratiquer une rotation incluant des cultures autres que de légumineuses et veiller à ce que le champ se draine bien. Voir le tableau 6–68, *Traitements des semences de pois*, p. 142.

Pucerons du pois

Ce puceron a tendance à abonder dans les cultures de pois voisines d'un champ de trèfle ou de luzerne. Voir le tableau 6–69, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pois*, ci-dessus.

Vers-gris

En cas d'infestation par les vers-gris, voir le tableau 6–69, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pois*, ci-dessus. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. Pour plus d'information, voir la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55.

Pour connaître les cultures ayant le plus haut potentiel de fixation de l'azote résiduel après une culture de pois, voir le tableau 3–2, *Propriétés des plantes couvre-sol cultivées en Ontario*, p. 32.

POIVRON ET PIMENT

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–70, *Suggestions de cultivars de poivron et de piment*, ci-dessous, font ressortir certaines des caractéristiques de résistance aux maladies offertes sur le marché. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance locales. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Production de plants

Deux cents grammes de graines devraient produire suffisamment de plants pour couvrir 1 hectare. Pour plus d'information, voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136.

Espacement des plants

Les plants de poivrons et de piments sont normalement disposées en rangs simples écartés de 1,0 m (3 pi) et espacés sur le rang de 45 cm (17 po) entre chaque plant (9000 plants/acre). Certains cultivars hâtifs de petite taille peuvent être plantés en rangs écartés de 1 m (3 pi), les plants étant espacés de 30 cm (12 po) sur le rang. On peut également planter les poivrons et piments en rangs doubles, la distance entre le centre de chaque rang double étant de 1,5 m (5 pi), et l'espace entre les rangs jumelés et entre les plants d'un même rang de 45 cm (17 po).

Plasticulture

La recherche a démontré que la plasticulture (paillis plastique, couvre-cultures, irrigation goutte-à-goutte) peut améliorer la production de poivrons et de piments. Étant donné les coûts relativement élevés de ces méthodes, elles conviennent mieux à la production de poivrons et de piments destinés au marché du frais. Le paillis de plastique noir est recommandé pour ces cultures étant donné qu'il réchauffe le sol, retient l'humidité et empêche les mauvaises herbes de pousser. On recommande la culture en rangs doubles s'il y a paillis de plastique. Se référer aussi à la rubrique *Plasticulture*, p. 41.

On peut produire des poivrons et piments très hâtifs en plantant 10–14 jours avant la date normale et en couvrant le sol des rangs avec un plastique blanc. Il faut laisser circuler l'air sous le plastique lorsque la température y atteint 35 °C ou plus. On retire ensuite le plastique au début juin ou lorsque les conditions sont propices à une bonne croissance.

Tableau 6–70.
Suggestions de cultivars de poivron et de piment

Cultivar	Semencier	Maturité (jours)	Remarques
Poivron carré doux d'Amérique			
Boynton Bell	Harris-Moran	65–75	Va du vert au rouge. Tolérant à la tache bactérienne de la feuille (races 1, 2, 3).
Enterprize	Rupp	71	Va du vert au rouge. Tolérant à la tache bactérienne de la feuille (races 1, 2, 3) et au virus de la mosaïque du tabac.
Ironsides X3R	Seedway, Rupp	67	Va du vert au rouge. Tolérant à la tache bactérienne de la feuille (races 1, 2, 3).
Karma	Harris-Moran	55–60	Va du vert au rouge. Résistant au virus de la mosaïque du tabac.
King Arthur	Rupp	68	Va du vert au rouge. Tolérant à la tache bactérienne de la feuille (race 2). Tolérant aux virus du concombre, du poivron et du tabac et au virus de la rainure du tabac.
4 Star	Rogers, Rupp	75	Va du vert au rouge. Tolérant à la tache bactérienne de la feuille (races 1, 2, 3), à la rainure du tabac et aux virus de la mosaïque du poivron et du tabac.
Peninsula	Harris-Moran	70–80	Va du vert au rouge. Tolérant à la tache bactérienne de la feuille (races 1, 2, 3, 5) et du virus de la mosaïque du tabac.
Conquest	Harris-Moran	65–70	Va du rouge au vert. Tolérant au phytophthora et au virus de la mosaïque du concombre. Résistant au virus de la mosaïque du poivron et au virus Y de la pomme de terre.
Early Sunsation	Seedway, Rupp, Norseco	69–70	Va du vert au jaune. Tolérant à la tache bactérienne (races 1, 2, 3) et au virus de la mosaïque du tabac.
Piment banane fort			
Volcano	Seedway	63	Tolérant au virus de la mosaïque du tabac.
Piment type Jamaïque			
Super Red Pimento	Stokes	70	Tolérant au virus de la mosaïque du tabac.
Transformation :	Suivre les recommandations du transformateur.		

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

Épandre jusqu'à 70 kg d'azote/ha. Pulvériser en pleine surface avant la mise en place et incorporer au sol 35 kg d'azote/ha et tout le phosphate et la potasse nécessaires. Au besoin, le reste de l'azote doit être épandu en bandes après la mise à fruit.

Pour connaître les taux de fertirrigation, voir la rubrique *Fertirrigation*, p. 46.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18). Si des apports de phosphate et de potasse sont nécessaires, ils doivent être faits et incorporés au sol avant la mise en place.

Solution de démarrage

Au moment de la mise en place, appliquer une solution de démarrage riche en phosphore telle que 1 L de 10-34-0/100 L d'eau ou 1 L de 6-24-6/75 L d'eau. Par temps très chaud ou en terre sableuse sèche, réduire de moitié la dose de fertilisant, mais utiliser le même volume d'eau, ceci afin de réduire les risques de brûlure.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis

Semer et repiquer dans un substrat stérilisé. La semence traitée au thirame est moins sensible à la brûlure des semis et à la fonte des semis. Utiliser 90 g de Thiram 75 WP/ 25 kg de semence. Pour plus d'information, voir la rubrique *Fonte des semis*, p. 55.

Tache bactérienne

La tache bactérienne est la principale maladie bactérienne des poivrons et piments en Ontario. Bon nombre des mêmes souches qui infectent la tomate infectent aussi les poivrons et les piments. Les traitements des semences à l'eau chaude ou à l'acide sont les plus efficaces contre la tache bactérienne. (Voir la rubrique *Traitement des semences à l'eau chaude*, p. 137).

Les lésions se manifestent d'abord sur les feuilles comme de petites taches gorgées d'eau qui plus tard s'agrandissent, forment des taches nécrotiques irrégulières au centre havane pâle et aux pourtours foncés. Le centre de la tache peut tomber ce qui donne des feuilles qui ont l'air criblées de « trous de balle » ou à l'aspect déchiqueté. Au fur et à mesure que la maladie progresse, des taches irrégulières se forment sur tout le plant. Sur les plants gravement atteints, les feuilles peuvent jaunir et tomber. Sur les fruits, la bactérie cause d'abord des lésions vertes, circulaires, légèrement surélevées, qui par la suite brunissent et forment des gales.

Les pulvérisations chimiques ne peuvent pas complètement enrayer cette maladie. On peut toutefois réduire le nombre de lésions en appliquant une bouillie contenant un bactéricide à base de cuivre. S'il fait très humide pendant longtemps et que les attaques de la maladie sont fortes et persistantes, les bactéricides cupriques risquent d'être inefficaces. Pulvériser l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–71, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les poivrons et les piments*, p. 146.

Comme la maladie peut être transmise par la semence, veiller à ce que celle-ci de même que les plants en soient exempts. Pratiquer une rotation incluant pendant au moins deux ans des cultures autres que la tomate, le poivron et le piment. Certains des cultivars inscrits dans le tableau 6–70, *Suggestions de cultivars de poivron et de piment*, p. 144, sont tolérants aux races 1, 2 et 3 de la tache bactérienne.

Viroses (CuMV, TSWV)

Les pucerons peuvent transmettre certains virus tels que le virus de la mosaïque du concombre (CuMV) aux poivrons et aux piments. Pratiquer le dépistage et la lutte de façon constante (voir la rubrique *Pucerons du pois*, p. 143).

Le thrip des petits fruits (WFT) peut à l'occasion transmettre le virus de la maladie des taches bronzées de la tomate (TSWV) aux cultures de poivrons et de piments de plein champ. C'est un petit insecte (1–2 mm) que l'on confond facilement avec le thrip de l'oignon. Pour plus d'information, consulter la fiche technique du MAAO, *Lutte contre les thrips sur les légumes de serre*, commande n° 94-024.

D'autres virus peuvent s'attaquer au poivron et au piment, mais ils ne sont pas courants en Ontario. On compte parmi ceux-ci le virus de la mosaïque de la luzerne, le virus Y de la pomme de terre et le virus de la rainure du tabac. Comme certaines espèces de mauvaises herbes sont des hôtes intermédiaires de virus infectant

Tableau 6–71.
Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les poivrons et les piments

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Tache bactérienne						
hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Parasol	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	1	
		Kocide 101 WP	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	1	
sulfate de cuivre	produits inorganiques	Copper 53 W	4 kg	1,6 kg	1	
Pucerons						
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor 50 DF	275–550 g	110–220 g	3	
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	0,7–1,0 L	0,28–0,4 L	3	
		Lagon 480 E	0,7–1,0 L	0,28–0,4 L	3	
diazinon[2]	organophosphorés	Diazinon 50 WP	1 kg	0,4 kg	5	
		DZN 600 EW	460–915 mL	184–366 mL	5	
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,0–2,25 kg	0,4–0,9 kg	2	
		Thiodan 4 EC	1,5–2,5 L	0,6–1,0 L	2	
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	7	
acéphate	organophosphorés	Orthene SP	750 g	300 g	7	Puceron vert du pêcher seulement.
Pyrale du maïs						
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5 EC	250–300 mL	100–120 mL	3	Traiter au maximum 3 fois par saison.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180 mL	72 mL	1	
carbofuran	carbamates	Furadan 480 F	1,1 L	0,44 L	3	Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité. Traiter au maximum 3 fois par saison.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	2,5–5,25 L	1,0–2,1 L	2	Dans les régions où la pyrale du maïs a gravement sévi, pulvériser tous les 4 jours.
acéphate	organophosphorés	Orthene SP	1,1 kg	0,44 kg	7	Traiter au maximum 4 fois par saison.
Larves de la mouche du poivron						
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	2	
		Thiodan 4 EC	1,5 L	0,6 L	2	
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	7	
malathion	organophosphorés	Malathion 500 E	1,25–2,75 L	0,5–1,1 L	3	
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	0,7–1,0 L	0,28–0,4 L	3	
		Lagon 480 E	0,7–1,0 L	0,28–0,4 L	3	
acéphate	organophosphorés	Orthene SP	0,75 kg	0,3 kg	7	Traiter au maximum 4 fois par année.
Vers-gris						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	1,2–4,2 L	0,48–1,68 L	40	
		Pyrinex 480 EC	1,2–4,2 L	0,48–1,68 L	40	
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce	180–390 mL	72–156 mL	1	Utiliser les doses maximales sur les grosses larves. Ne pas tourner la terre avant 5 jours après le traitement.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Dans bien des régions, la lutte contre les pucerons à l'aide de diazinon ne donne pas des résultats constants.

poivrons et piments, la lutte contre les mauvaises herbes à l'intérieur de la culture et sur les pourtours du champ peut réduire les sources d'infection.

Flétrissure verticillienne

Produire les plantules sur un terreau stérilisé. La fumigation peut s'avérer nécessaire si les populations sont nombreuses dans le sol. La rotation avec des cultures non hôtes est recommandée. L'incidence de la maladie peut être accrue après une culture de poivrons, de piments, de tomates, d'aubergines, de pommes de terre, de fraisiers ou de framboisiers. Se référer à la rubrique *La rotation des cultures pour combattre les maladies*, p. 54.

Lutte contre les insectes nuisibles

Pucerons

Des prédateurs naturels comme les coccinelles, les araignées, les chrysopes et des parasites maîtrisent habituellement les pucerons. L'utilisation continue d'insecticides à large spectre peut nuire aux populations d'insectes utiles et provoquer le retour en force des pucerons. Examiner le revers des feuilles sur 50–100 plants. Aucun seuil n'est établi, mais plus de 10 pucerons par feuille pourrait être considéré comme un niveau potentiellement dangereux. Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–71, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les poivrons et les piments*, p. 146.

Les pulvérisations d'insecticides sont sans effet contre la propagation des virus transmis par les pucerons étant donné que les pucerons transmettent les maladies dès qu'ils commencent à s'alimenter, soit avant même que l'insecticide ne puisse agir.

Punaise terne

La punaise terne se nourrit des boutons à fleurs des poivrons et des piments, ce qui fait tomber les fleurs et réduit la mise à fruit. Elle peut aussi percer le fruit, ce qui laisse des entailles, fait jaunir la chair, et offre une porte d'entrée aux organismes responsables des pourritures. Pour plus de renseignements, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-026.

Pyrale du maïs

La deuxième génération de pyrales du maïs peut être un ennemi redoutable des cultures de poivrons et de piments. Dans le sud-ouest de l'Ontario, les infestations par la pyrale commencent habituellement à la fin juillet. Les fruits du poivron et du piment sont sensibles aux attaques de la pyrale lorsqu'ils atteignent la taille d'une noix (de noyer). Depuis ce moment, et jusqu'à la récolte, il faut protéger les fruits si la pyrale du maïs est présente. Utiliser des pièges à la phéromone pour surveiller l'activité des adultes, ou parcourir les champs à la recherche de masses d'oeufs et de traces de l'alimentation des pyrales.

L'efficacité de la lutte chimique suppose un traitement homogène et intégral. Si l'on emploie un pulvérisateur à rampe hydraulique, on améliore la qualité du traitement en l'équipant de tubes de descente munis de buses à jet conique creux ou plein. Employer un des insecticides recommandés dans le tableau 6–71, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les poivrons et les piments*, p. 146.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO intitulée *La pyrale du maïs dans le maïs sucré et d'autres cultures horticoles*, commande n° 97-020.

Larves de la mouche du poivron

Dans les zones où la mouche se manifeste et si la surveillance en indique le besoin, pulvériser à quatre reprises tous les 7 jours, à partir de la dernière semaine de juin ou de la première semaine de juillet, l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–71, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les poivrons et les piments*, p. 146. La présence d'adulte peut être détectée par des pièges jaunes encollés appâtés avec un flacon d'ammoniaque. L'évaluation du nombre d'individus se fait à l'oeil ou au moyen d'un filet fauchoir.

Vers-gris

Appliquer les méthodes de lutte énumérées dans le tableau 6–71, *Recommandations sur la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles dans les poivrons et les piments*, p. 146, seulement lorsque la surveillance en indique un problème. La plupart des vers-gris restent cachés dans le sol le jour et sortent la nuit pour se nourrir. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. En cas d'infestation, consulter la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55.

Cicadelle de la pomme de terre

La cicadelle de la pomme de terre est un ravageur inhabituel et sporadique du poivron et du piment. Les dommages qu'elle inflige ressemblent à des brûlures sur la bordure des feuilles.

Lutte contre les nématodes

Voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Pour la liste des zones climatiques et des dates de mise en place recommandées, voir la rubrique *Zones climatiques et date de semis*, p. 37.

POMME DE TERRE

Le tableau 6–72, *Principaux cultivars de pomme de terre cultivés en Ontario et leurs utilisations*, ci-dessous, dresse la liste des cultivars de pomme de terre par ordre décroissant de précocité.

Description des cultivars

Pommes de terre de table

Eramosa : Très hâtif; meilleure reprise lorsque la plantation est faite dans un sol à au moins 10 °C puisque la levée est lente; tubercules lisses, ronds et légèrement aplatis, de bon goût et de bonne qualité; production et calibre réguliers; croissance des tiges fortement déterminée (ne vivent qu'un certain nombre de jours avant de mourir naturellement); fleurit très peu; bel épiderme sur les tubercules; modérément sensible à la gale et au virus Y; très sensible à la tache argentée qui se forme en entrepôt; peu enclin à produire de trop gros tubercules; une certaine tolérance au champ à l'enroulement viral; bien réchauffer les tubercules ou les laisser prégermer avant la plantation; accorder une semaine aux tubercules pour bien subériser les blessures dues au sectionnement.

Envol : Très hâtif, prêt environ 7 jours avant le Superior. Croissance des tiges déterminée, épiderme attrayant qui ne devient pas réticulée à maturité comme celle du Superior. Sensible à la gale. Potentiel de rendement inférieur à celui du Superior.

Jemseg : Très hâtif; meilleure reprise lorsque la plantation est faite dans un sol à au moins 10 °C; tubercules lisses et cuboïdes; bonne productivité; bon légume à bouillir tôt en saison; les tubercules deviennent trop gros très rapidement et se développent en produisant un cœur creux; impropre à la conservation; immunisé contre le virus X; résistant aux virus Y et S; modérément résistant à la gale commune; sensible à l'enroulement viral, à la verticilliose et à la pourriture fusarienne en cours d'entreposage; accorder le temps nécessaire aux tubercules pour bien subériser les blessures des semences sectionnées avant la plantation. En raison d'une distribution erratique des bourgeons (yeux) sur le tubercule, il est préférable de couper les gros tubercules

Tableau 6–72.
Principaux cultivars de pomme de terre cultivés en Ontario et leurs utilisations
Par ordre décroissant de précocité

Pour la table		**À double usage**	
Eramosa	prégermé pour le marché des primeurs	Shepody	pomme de terre de table qui se conserve bien, pelée pour soupes et ragoûts[1]
Envol	nouveau! très hâtif	Goldrush	pomme de terre de table, pour la cuisson au four et pelée
Jemseg	très hâtif	Kennebec	pomme de terre de table, pelée, soupes et ragoûts
Superior	cultivar hâtif très en demande	CalWhite	nouveau! pomme de terre de table et pelée
Norland	hâtif, à peau rouge	**Épiceries fines ou marchés de spécialité**	
Onaway	moyennement hâtif, chair blanche, pour terres noires	CalRed	nouveau! petite pomme de terre à peau rouge foncée pour les salades
Adora	moyennement hâtif, chair jaune pâle	All Blue	peau bleue, chair bleue
Yukon Gold	cultivar à chair jaune très en demande	German Butterball	chair jaune foncé, goût excellent
Cherokee	peau très blanche, destiné à la vente en vrac dans les magasins de spécialité	Banana	pomme de terre naine à chair jaune pour repas gastronomiques
Chieftain	cultivar à peau rouge tardif très en demande		
À croustilles			
Andover	très en demande, cultivar hâtif à croustilles dès la récolte		
Atlantic	très en demande, cultivar à croustilles dès la récolte pour culture principale		
Monona	cultivar à croustilles après entreposage à long terme		
Snowden	cultivar à croustilles après entreposage à moyen terme		
Cultivars Frito Lay			

[1] « Pour soupes et ragoûts » s'entend des pommes de terre habituellement destinées à être coupées en dés pour la fabrication de soupes ou de ragoûts.

de semences (plus de 250 g) à la main, afin d'éviter des peuplements irréguliers provenant de la plantation de morceaux dépourvus de bourgeons.

Superior : Cultivar hâtif le plus utilisé en Ontario. Tubercules assez lisses. Très productif. Tout stress (sécheresse ou maladies) réduit fortement le rendement qui, de ce fait, est parfois inégal; résistant à la gale mais très sensible à la verticilliose et prédisposé aux attaques du nématode des racines et au dépérissement prématuré. Les feuilles s'enroulent vers le haut lorsque le plant est soumis à un facteur de stress. Cultivar à faible dominance apicale bien adapté aux semis hâtifs.

Adora : Vient à maturité environ une semaine après le Superior. Tubercules oblongs et jaune clair, épiderme lisse, chair jaune pâle. Teneur en matière sèche très faible. Sensibilité à la gale. Rendement moyen.

Norland : Hâtif, peau rouge; très sensible à la pollution de l'air et au stress dû à l'humidité; tolérant à la gale commune. Ne pas utiliser l'herbicide métribuzine en postlevée. Les tubercules sont lisses, de forme oblongue, plutôt aplatis avec des yeux peu profonds. La couleur rouge de la pelure s'atténue à la maturité. Les tubercules risquent de présenter des crevasses de croissance quand la plante subit un stress dû à la chaleur et à l'humidité. La teneur en matière sèche est faible. Bonne conservation. Quelques clones avec une couleur rouge plus foncée sont maintenant disponibles.

Onaway : Donne un maximum de résultats lorsqu'elle est semée très tôt essentiellement pour la production estivale de pommes de terre de table. Les tiges vigoureuses surpassent souvent celles de Superior les saisons où des facteurs de stress sont présents. Bon calibre, peau blanche, yeux moyennement profonds, mais plus rugueuse et se cuit moins bien que le Superior. Ce cultivar a une certaine tolérance à la gale commune, mais est sensible à la jambe noire, à la verticilliose, à l'enroulement viral et à la pourriture sèche fusarienne.

Yukon Gold : Mis au point en 1980 par le programme de sélection de l'Ontario. Le cultivar Yukon Gold est le cultivar à chair jaune le plus en demande au Canada et aux É.-U. Le plant est insensible à la photopériode et peut donc être cultivé partout dans le monde. Tubercules ronds, lisses; peau jaunâtre et yeux roses; bon goût. Légume à bouillir, à cuire au four et en friture. Les tubercules ont un goût particulier et la chair est résistante au noircissement post-cuisson. Le plant de haute taille, au port dressé est sensible à la pollution atmosphérique, mais tolère bien la sécheresse. Vient à maturité à mi-saison. Réchauffer la semence 7–14 jours avant les semis, car ce cultivar possède une longue dormance. Planter à faible espacement dans les rangs pour éviter que les tubercules ne deviennent trop gros ou n'aient un cœur creux. Le Yukon Gold lève plutôt lentement et non uniformément, mais affiche un regain de croissance plus tard. Un défanant peut être nécessaire avant la maturité pour obtenir le tubercule de calibre moyen recherché pour ce cultivar de qualité supérieure.

Cherokee : Cultivar très prisé en Ontario pour le marché du frais lorsque les tubercules sont lavés et vendus en vrac. Mi-hâtif; productivité potentielle moyenne; bonne conservation. Les tubercules ont un des épidermes les plus blancs qui soit connu; yeux moyennement profonds; bon goût. Nombre parfois élevé de tubercules déformés par des conditions climatiques peu propices à la culture; résistant à la gale commune et à certaines races de mildiou; sensible à la verticilliose et au virus de l'enroulement.

Chieftain : Cultivar à peau rouge le plus répandu en Ontario. Tubercules assez lisses, ronds, peau rouge; chair très blanche; tubercules nombreux; productivité élevée; faible teneur en matière sèche; bonne tenue à la cuisson; sensible à la nécrose de chaleur, à la verticilliose, à la jambe noire, aux virus X et Y; modérément résistant à la gale commune, à la rhizoctonie et au brunissement du talon; la peau doit être mûre à la récolte si on ne veut pas qu'elle se desquame; les tubercules peuvent éclater en sol humide lorsqu'il existe un grand écart entre les températures de l'air et du sol. La peau rouge a tendance à se décolorer ou à brûler dans certains sols, ce qui en diminue l'attrait sur le marché des pommes de terre à peau rouge vif.

À croustilles

Andover : Ce cultivar à croustilles dès la récolte vient à maturité à mi-saison. Il offre un potentiel de rendement moyen, mais est très recherchée par les transformateurs pour sa capacité à donner une belle couleur de croustilles et des croustilles quasiment exemptes de défauts. Les fanes se détériorent rapidement en condition de stress dû à la chaleur ou à la sécheresse. Les bordures des folioles deviennent brunes et s'enroulent, ce qui peut être confondu avec les dommages causés par la cicadelle. Ce cultivar a tendance à mourir prématurément. La semence a une période de dormance légèrement plus longue que celle du cultivar Superior; il faut donc la réchauffer avant de la sectionner, de la traiter et de la mettre en place.

Atlantic : Considéré comme l'un des principaux cultivars à croustilles à la récolte. Cultivar de mi-saison, tubercules ronds, lisses; peau moyennement réticulée; bonne productivité; teneur élevée en matière sèche; croissance

des tiges vigoureuse; excellent pour croustilles dès la récolte; en Ontario, rarement utilisé pour la croustille après entreposage; tolérant à la flétrissure verticillienne; résistant au virus X et au rosissement des yeux, mais sensible à la nécrose de chaleur en sol chaud, au coeur creux, à la pourriture sèche fusarienne en cours d'entreposage, au cœur creux et aux applications de métribuzine en postlevée. Modérément sensible à la métribuzine appliquée en prélevée sur sols pauvres en matière organique; sensible aux blessures de récolte et aux blessures dues à la pression d'empilement en entreposage.

Monona : Tubercules plutôt ronds, pelure blanche et yeux moyens; productivité de moyenne à bonne; faible en matière sèche; surtout destiné à la croustille après entreposage; déconseillé comme légume de table; résistant aux virus Y et A; tolérant à la flétrissure verticillienne; modérément sensible au cœur creux et à la jambe noire; nécessite une bonne ventilation en entreposage.

Snowden : Légume de culture principale tardif. Principal cultivar à croustilles après entreposage, constituant la nouvelle norme pour le rendement à l'usine et la production de croustilles exemptes de défaut; répond bien à une bonne gestion (décevant lorsque négligé); tubercules ronds à réticulations moyennes. Teneur en matière sèche de satisfaisante à forte. Racines profondes. Produit ses tubercules plus en profondeur et vers le bord de la butte. Ses tubercules sont parfois de petit calibre. Répond bien à un apport complémentaire d'azote et devrait être planté à espacement de 30–35 cm sur la ligne. Résistance moyenne à la gale (superficielle et picotée), à la verticilliose et à la brûlure alternarienne. Doit être récolté avec précaution pour éviter les meurtrissures et l'apparition de la tache noire. Pour ce qui est de la friture, Snowden se remet mieux des chocs que la plupart des cultivars à croustilles.

Cultivars Frito Lay : Pour de l'information sur ces cultivars à croustilles, communiquer avec la Frito Lay Company.

À double usage : Pelée et de table

« Pelée » s'entend d'une pomme de terre qui a été pelée ou formée à l'état frais de manière à être partiellement préparée en vue d'en faciliter la cuisson aux restaurants et aux institutions. Les pommes de terre pelées ont une durée de conservation au réfrigérateur d'environ une semaine.

Shepody : Cultivar de mi-saison à pleine saison avancée. Le cultivar le plus important au Canada et le principal cultivar utilisé comme légume de table à entreposer en Ontario; gros tubercules de forme oblongue; yeux lisses; peau douce; tubérisation tardive; productivité de moyenne à élevée, quoique plus faible les saisons de temps très chaud; excellent pour la cuisson à l'eau, au four et en friture, même avec la peau; teneur moyenne en matière sèche; résistance modérée à la brûlure alternarienne, à la pourriture sèche fusarienne et à la rhizoctonie; sensible à la gale commune, à la verticilliose, au mildiou et aux virus Y et S; très sensible à la mosaïque bénigne et aux traitements de postlevée à l'herbicide métribuzine. Des pulvérisations de métribuzine en prélevée peuvent aussi causer des dommages sur sols pauvres en matière organique; bonne résistance à l'éclatement du tubercule. Il faut maîtriser les populations de pucerons car l'immunité de Shepody à l'égard de la nécrose fusarienne n'est que partielle. Décevant sous des climats très chauds. La fermeture des fissures du sol avant la destruction des fanes réduit le nombre de tubercules verts.

Goldrush : Maturité tardive. Bon rendement, calibre moyen, tiges à feuilles luisantes, tubercules à peau réticulée brun foncé, lisses, à chair très blanche. Très sensible à la brûlure hâtive, à la pollution de l'air et à la plupart des virus infectant la pomme de terre. Il n'est pas recommandé d'utiliser la semence de la culture précédente à moins qu'une analyse de laboratoire n'indique une incidence du virus de la mosaïque inférieure au seuil de tolérance. Résistance au coeur creux. Excellent choix pour la cuisson au four et comme pomme de terre pelée. Les tubercules ont une courte période de dormance et une bonne tolérance à la gale. Sa chair très blanche, sa texture et son goût excellents en font une pomme de terre qui convient particulièrement bien aux restaurants.

Kennebec : Tiges fortes et vigoureuses; tubercules à peau mince, peu nombreux et parfois trop gros; planter serré, à 20–25 cm de distance; très bonne productivité avec teneur en matière sèche moyenne et bon goût; appliquer moins de 130 kg d'azote/ha; afin de réduire les déchets de triage, pulvériser un défanant et favoriser la formation d'une peau ferme pour l'entreposage. Les tubercules verdissent rapidement à la lumière; résistant aux virus A et Y, à la mosaïque en champ et à la sécheresse; très sensible à la verticilliose et au rosissement des yeux; modérément sensible à la gale commune, au mildiou des tubercules et à la virose de l'enroulement. Kennebec donne des tubercules plus hauts sur la butte, ce qui les rend plus vulnérables aux insolations et aux dommages par le gel.

CalWhite : Plants très vigoureux, dotés de tiges épaisses au port dressé quand elles sont jeunes. Tubercules oblongs et gros, légèrement aplatis, à peau de couleur

chamois et à chair blanche. Bon rendement, courte période de dormance. Sensibilité à la germination par la chaleur si les températures du sol sont douces. Cultivar exigeant une bonne maîtrise des pucerons, vu sa sensibilité à l'enroulement des feuilles et à la nécrose réticulée. Sensible à la gale. Sensible à la métribuzine. Semer suffisamment serré pour éviter d'obtenir des pommes de terre trop grosses qui risqueraient d'avoir le coeur creux. Surveiller les cultures de près avant de défaner, car les tubercules atteignent de bons calibres lorsque les tiges sont encore vertes et vigoureuses.

Épiceries fines ou marchés de spécialité

CalRed : Cultivar de mi-saison à maturité de moyenne à tardive. Produit un grand nombre de petits tubercules ronds de calibre uniforme à peau rouge foncé. Sensible à la gale. Chair de couleur crème. Bonne qualité pour la cuisson, faible délitescence lorsque bouillie. Bon cultivar pour le marché des pommes de terre « Grenaille » (« Creamer »). Peu de déchets de triage.

All Blue : Maturité mi-tardive. Peau bleue et chair bleue. Sensible à la gale et à la tache argentée.

German Butterball : Maturité de moyenne à tardive. Tubercules ovales à chair jaune foncé. Rendement élevé. Excellente pomme de terre à bouillir, à piler et à cuire au four.

Banana : Maturité tardive. Pomme de terre naine en forme de banane (longue et mince). Plants à multiples tiges donnant un grand nombre de tubercules à peau jaune lisse et à chair jaune. Dimensions approximatives des tubercules : 2,5 x 7,5 cm (1 x 3 po). Bon rendement. L'une des pommes de terre naines les plus en demande pour la cuisson au four ou à la vapeur ou comme pomme de terre à salade.

Taux de semis, espacement des plants et profondeur de semis

La quantité de tubercules de semence nécessaires varie en fonction de l'espacement sur le rang et les caractéristiques de chaque cultivar.

Un planton en santé de 57 g (2 oz) convient le mieux pour produire un plant vigoureux. Quand les plantons pèsent moins de 43 g (1,5 oz), ils prennent habituellement plus de temps à lever et sont moins vigoureux. Ils risquent également davantage de pourrir avant que la plante ne soit bien établie. Par contre, les plantons qui dépassent 57 g (2 oz) augmentent les coûts de semis.

La distance entre les rangs est habituellement de 90 cm (36 po).

L'espacement sur le rang est fonction des caractéristiques de chaque cultivar, notamment la tubérisation, la résistance au cœur creux et la résistance au développement de tubercules mal formés. On recommande d'espacer un peu plus (30–32 cm ou 12–13 po) les semis des cultivars à forte tubérisation, aux tubercules lisses et qui résistent au cœur creux et aux malformations. On recommande un espacement inférieur (20–25 cm ou 8–10 po) sur le rang des cultivars à faible tubérisation pour réduire le nombre de tubercules de trop gros calibre.

Les tubercules de la pomme de terre sont ensemencés à faible profondeur et recouverts de 5–8 cm (2–3 po) de terre avec la planteuse.

Désinfection

Il faut nettoyer à fond les locaux d'entreposage et tout le matériel de manutention, y compris couteaux et contenants, avant toute utilisation. Nettoyer scrupuleusement et récurer au détergent machines, outils, murs, planchers, etc., puis utiliser un composé d'ammonium quaternaire reconnu pour son efficacité contre la flétrissure bactérienne.

Les désinfectants sont inactivés par les matières organiques. Ils ne sont donc efficaces que sur des surfaces bien propres. La surface à traiter doit rester mouillée 20 minutes après le traitement désinfectant. Les tas de pommes de terre de rebut peuvent être soit enterrés profondément sur des terres peu productives ou être apportés à un dépotoir. Ne pas laisser les tas de rebut à découvert car ils constituent un aliment de choix pour le doryphore et les asticots et sont des sites d'inoculation des spores du mildiou. Détruire les repousses de pommes de terre sur les tas au moyen d'un dessicant approprié.

Pommes de terre de semence

Les pommes de terre de semence sont groupées en classes, comme le montre le tableau 6–73, *Classes des pommes de terre de semence au Canada*, p. 152.

Fournisseurs de pommes de terre de semence

La disponibilité des tubercules de semence de cultivars nouveaux ou de spécialité peut souvent être limitée. Pour assurer l'approvisionnement, prendre entente à l'avance avec les fournisseurs de semences. Pour obtenir de l'information sur les ententes et la liste des pommes de terre de semence disponibles, communiquer avec l'Association des producteurs de pommes de terre de semences de l'Ontario au 109, rue Hutchinson, Alliston (Ontario) L0M 1A0 Télécopieur : (705) 435-5661.

Tableau 6–73.
Classes des pommes de terre de semence au Canada

Classe	Génération au champ[1]
Nuclear	Laboratoire en serre
Pre Elite	1
Elite I	2
Elite II	3
Elite III	4
Elite IV	5
Foundation	6
Certifiée	7

[1] La semence descend d'une classe par année au champ si elle est acceptée à l'inspection.

Manipulation et traitement des tubercules de semence

Utiliser des tubercules de semence de classe Élite ou Fondation afin de diminuer les risques de maladies à virus, p. ex. enroulement et mosaïque, et des maladies bactériennes. Immédiatement à l'arrivée, inspecter les tubercules et s'assurer qu'ils ne portent aucun indice d'échauffement, de gel ou de maladie. Vérifier la catégorie. Dans certains cas, on peut faire reclasser les lots de tubercules par l'inspecteur de pommes de terre de semence d'Agriculture et Agroalimentaire Canada de sa région. Les demandes de réinspection doivent être faites dans les deux jours ouvrables qui suivent la réception des tubercules de semence.

Chaque agriculteur devrait exiger du fournisseur au moins deux étiquettes de certification pour chaque lot en vrac, une pour la cellule d'entreposage à la ferme et l'autre pour ses dossiers. Le numéro sur l'étiquette permet de joindre directement le producteur de semences. Manipuler, entreposer et planter les tubercules avec soin. Des densités de peuplement insatisfaisantes et une piètre performance au champ ne sont pas toujours la faute du producteur de semences. Pendant le sectionnement des tubercules, il faut rejeter tout tubercule ou tout planton manifestant de la pourriture.

Comme on le fait pour le matériel servant à la récolte, coussiner le matériel servant à la manutention des tubercules de semences et réduire la hauteur de chute à moins de 15 cm (6 po) pour éviter les meurtrissures. S'assurer que les couteaux sont bien tranchants. Comme l'entreposage à des températures froides rend les tubercules plus sensibles aux meurtrissures, il faut réchauffer les semences à au moins 5 °C avant de les manipuler. Idéalement, la température des tubercules de semence devrait se situer à au moins 10 °C au moment où ils sont sectionnés. Les meurtrissures constituent un point d'entrée pour les pathogènes, qui provoquent par la suite la pourriture des plantons. Une mauvaise manipulation peut entraîner le vieillissement physiologique des plantons et donner, en conséquence, un plus grand nombre de tiges par plant ainsi que des tubercules de plus petit calibre et plus vulnérables au stress.

Plusieurs facteurs physiologiques influencent le peuplement, notamment : l'âge physiologique des semences, la dominance apicale, la répartition des yeux et le cultivar. Des plantons légèrement sénescents lèvent plus vite que des plantons plus jeunes ou beaucoup plus vieux. Avec les cultivars à forte dominance apicale, comme Jemseg et Yukon Gold, l'utilisation de semences sectionnées donne des peuplements qui manquent d'uniformité en raison du retard dans la croissance des bourgeons non apicaux.

Les cultivars à faible dominance apicale, comme Superior, produisent des peuplements plus uniformes à partir de semences sectionnées. La répartition des yeux sur les tubercules est importante, car chez certains cultivars (Superior), les yeux sont répartis uniformément alors que chez d'autres cultivars, ils sont concentrés autour de la zone apicale. Lorsqu'on sectionne à la machine des tubercules de semences appartenant à cette seconde catégorie, on obtient un fort pourcentage de plantons dépourvus d'yeux. Plus les tubercules sont gros, plus le problème s'accentue, si bien qu'il vaut mieux trier les tubercules les plus gros et les couper à la main. Vérifier fréquemment les plantons sortant de la coupeuse et faire les réglages nécessaires pour qu'ils soient d'une bonne grosseur, qu'ils ne soient pas dépourvus d'yeux, ni réduits en fragments inutilisables.

L'âge physiologique des tubercules de semence influence le rendement de la culture. Le degré de sénescence dépend du cultivar et de la température. Selon les cultivars, la période de dormance est courte (CalWhite), moyenne (Superior) ou longue (Yukon Gold, Jemseg, Eramosa). Les cultivars à longue période de dormance nécessitent un vieillissement plus long que les cultivars ayant une courte période de dormance. Le vieillissement s'accélère également avec la température. Dans le cas des cultivars hâtifs, on utilise de préférence de vieilles semences qui, comparativement aux jeunes semences, lèvent plus vite et plus uniformément, et produisent plus rapidement des tubercules qui grossissent et mûrissent aussi plus vite. On préfère de vieilles semences pour les cultivars hâtifs, la production de tubercules de semence et la production dans les zones où la saison de croissance est courte.

Dans les zones où la saison de croissance est longue, privilégier les jeunes semences pour les cultures de pleine saison afin de tirer parti de la longue période de tubérisation.

De vieilles semences risqueraient d'abaisser les rendements des cultures de pleine saison, puisque les plants seraient plus vulnérables aux facteurs de stress. Si les semences ont déjà germé au moment où on les reçoit, il faut éviter de les laisser vieillir davantage s'il s'agit d'un cultivar de pleine saison et si l'on se situe dans une zone où la saison de croissance est longue. De longues périodes de réchauffement ou de séchage à des températures chaudes risqueraient de provoquer un vieillissement excessif de ces semences.

Voici les précautions à prendre pour assurer la cicatrisation et la subérisation des semences sectionnées qui ne sont pas plantées immédiatement :

- Faire circuler de l'air pulsé à travers les tubercules empilés en tas de faible hauteur;
- Maintenir la température entre 10 et 15 °C;
- Maintenir l'humidité relative de l'air entre 90 et 95 % (ne pas laisser de condensation se former à la surface des tubercules);

Maintenir ces conditions pendant 3–4 jours. On peut ensuite abaisser la température, mais il faut maintenir l'humidité et faire fonctionner les ventilateurs par intermittence.

Les semences sectionnées qui sont remisées dans des cageots ou des sacs devraient être entreposées dans les mêmes conditions que les semences en tas; on devrait aussi les empiler de façon à ne pas entraver la circulation d'air autour des contenants.

Les semences sectionnées ne devraient jamais être exposées au soleil chaud ou au vent desséchant car leur peau finirait par fendiller, permettant ainsi l'entrée d'agents pathogènes (bactéries et champignons).

Ne jamais planter de tubercules qui ont été lavés. Ne pas planter les semences dans un sol chaud et sec ou dans un sol humide et froid. Ne pas planter de pommes de terre dans un sol où l'on vient d'enfouir une quantité importante d'engrais vert comme le seigle ou le trèfle.

Traitement des plantons

Dans la plupart des zone de production, la pourriture des plantons peut être un problème de taille certaines années. Les cas graves de pourriture des plantons sont souvent reliés à de mauvaises conditions météorologiques au moment des semis. Cette pourriture est habituellement causée par plusieurs espèces de champignons appartenant au genre *Fusarium*. Ces pathogènes envahissent le planton à la faveur de blessures. Un vaste éventail de températures et de conditions d'humidité sont favorables à cette maladie.

Il y a parfois peu d'avantages à traiter les plantons si les conditions de sol sont optimales au moment des semis et de la levée. Toutefois, si les conditions environnementales deviennent défavorables peu après les semis, la semence traitée permet habituellement d'obtenir un meilleur peuplement. Comme les conditions météorologiques ne sont pas toujours optimales au moment des semis et peuvent changer par la suite, le traitement des semences est une mesure de précaution valable.

Les traitements des semences peuvent aussi aider à combattre d'autres maladies, dont le rhizoctone commun, le mildiou et la jambe noire.

Le mancozèbe, l'ingrédient actif de certains traitements des semences à base de *Fusarium* protège aussi les plantons sains du mildiou. Le champignon responsable du mildiou produit des spores sur les surfaces coupées des tubercules infectés en 24 heures. Ces spores infecteront les plantons sains. D'autres traitements des semences qui ne contiennent pas de mancozèbe, notamment Maxim et Senator ne protègent pas les plantons sains du mildiou.

Le mancozèbe ne guérit pas les infections par le mildiou; il ne fait que les prévenir. **Il est fortement recommandé de ne pas semer de lots de semences qu'on sait infectées par le mildiou.** Le risque de propagation de la maladie s'accroît avec la durée pendant laquelle les lots de plantons coupés sont conservés avant d'être mis en place. Plus la semence est conservée longtemps, plus les risques d'infection par le mildiou sont grands.

Les enrobages à base de gypse agissent comme agent séchant, mais ils n'ont aucune propriété insecticide ou fongicide. Les traitements des semences sont habituellement poudrés sur les semences sectionnées au fur et à mesure qu'elles circulent sur le convoyeur. Souvent, la semence passe ensuite au travers d'un tambour rotatif qui distribue le traitement plus uniformément. Il est important de vérifier souvent l'applicateur pour s'assurer que le traitement est appliqué suivant la dose indiquée sur l'étiquette.

Vu la proximité entre les postes de sectionnement et de poudrage, **la maîtrise de la poussière peut poser problème.**

Voir le tableau 6–74, *Recommandations sur le traitement des plantons de pomme de terre*, p. 154.

On ne doit pas utiliser de lots de plantons que l'on sait infectés par le mildiou.

Tableau 6–74.
Recommandations sur le traitement des plantons de pomme de terre

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité par 50 kg de tubercules de semence
thiophanate-méthyl	benzimidazoles	Senator PSPT	250 g
métirame	dithiocarbamates	Polyram 16 Dust	225–325 g
mancozèbe	dithiocarbamates	Tuberseal	250 g
		Potato ST 16	250 g
fludioxonil	pyrroles de phényle	Maxim PSP[1]	250 g

[1] Sur les cultivars Shepody et Atlantic, on a observé que les traitements au Maxim peuvent accroître le nombre de tiges et donner des tubercules de plus petit calibre.

Prégermination ou germination en vert

Cette mesure peut être utilisée soit dans les zones où la saison de croissance est courte soit pour de petites superficies, là où une levée rapide et le rendement sont d'une grande importance. La prégermination est un moyen de conditionner les plants à la lumière pour contrôler la croissance des germes. Elle a pour résultat une levée et une tubérisation plus précoces. Comme le procédé de prégermination peut prendre plusieurs semaines, il faut le planifier soigneusement à l'avance en fonction de la date de plantation prévue.

Les petits tubercules entiers sont placés dans des contenants peu profonds en 2 ou 3 couches disposées de façon à assurer une bonne circulation de l'air et la pénétration de la lumière. La prégermination peut se faire sous éclairage fluorescent dans un local ou encore en serre à la lumière naturelle. Afin de réduire le plus possible l'endommagement des germes pendant la plantation on cherche à obtenir des germes courts et trapus de couleur vert foncé.

Les températures fraîches (p. ex. 8 °C) sous un éclairage fluorescent donnent des germes plus courts que les températures plus élevées. Les tubercules sortis de l'entrepôt d'hiver (3–4 °C) auront besoin d'environ 250 DJ (degrés-jours) au-dessus du seuil de 4 °C. Pour chaque jour, calculer comme suit :

$$\text{DJ} = \frac{(\text{temp. max.} + \text{temp. min.})}{2} - \text{temp. seuil}$$

Par exemple, si la température maximale est de 15 °C, que la température minimale est de 5 °C et que la température seuil est de 4 °C :

$$\text{DJ} = \frac{(15 + 5)}{2} - 4 = 6$$

À ce rythme, il faut compter environ 41 jours (250 DJ ÷ 6) pour faire prégermer les tubercules de semence. Les tubercules prégermés peuvent être plantés au moyen d'une planteuse à godets afin de réduire les risques de blessures aux germes. Éviter les planteuses à ergots. L'uniformité de calibre des tubercules aide à rendre la levée plus égale.

À défaut d'une serre, on obtient des résultats comparables en laissant les tubercules de semence prégermer à la lumière naturelle tamisée, à 20 °C, pendant environ 2 semaines. Les tubercules peuvent aussi prégermer dans un bâtiment chauffé. L'éclairage fluorescent doit alors être plus intense que lorsque les températures sont fraîches. Dans tous les cas, il importe de maintenir l'humidité à un niveau qui empêche l'assèchement des tubercules, sans toutefois stimuler la formation de racines.

Sol

La croissance optimale des pommes de terre demande un sol au pH situé entre 6 et 7. Appliquer si possible de la chaux sur les cultures comprises dans la rotation et à l'automne si les pommes de terre suivent les pommes de terre.

On peut préserver la teneur en matière organique du sol par des apports de fumier de bétail bien décomposé, des engrais verts de graminées ou de légumineuses ou des cultures de couverture. Une culture de couverture protectrice dense semée après une récolte hâtive de pommes de terre permet de réduire l'érosion éolienne du sol et le lessivage des éléments fertilisants. Il est préférable d'épandre et d'enfouir le fumier en automne.

Fertilisation

Azote

Voir le tableau 6–75, *Apports d'azote recommandés pour les pommes de terre*, p. 155, pour connaître les besoins en azote. Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

Tableau 6–75.
Apports d'azote recommandés pour les pommes de terre

Type de sol	Dose recommandée (kg d'azote/ha)	Production commercialisable prévue (t/ha)
Minéral de culture principale	50	15
	75	20
	130	25
	200	30+
Minéral de culture hâtive	70	
Terre noire de culture hâtive et de culture principale	jusqu'à 60	

Si la quantité totale d'azote et potasse nécessaire s'élève à plus de 360 kg/ha, il convient d'en épandre en pleine surface tout au moins une partie avant la mise en place afin de réduire la concentration de la bande de fertilisation placée à proximité des semences et des racines de pommes de terre. Il est en principe déconseillé d'épandre de l'azote à la volée ou en bande après que les plants de pomme de terre ont atteint 20 cm de hauteur car la maturation pourrait s'en trouver retardée.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18).

Sur les sols minéraux à teneur de moyenne à faible en phosphate, appliquer une partie ou la totalité de l'engrais phosphaté en bandes de 2,5 cm en dessous et à 6 cm de part et d'autre des plantons au moment des semis. Sur les terres noires ou en sols minéraux riches en phosphate, l'épandage localisé est moins crucial et l'engrais peut être épandu en pleine surface.

Analyse foliaire

Les échantillons doivent être prélevés aux fins d'analyse dès le début de la floraison. On doit prélever des échantillons de tissus végétaux sur au moins 50 plants bien répartis à travers la parcelle à analyser. On recommande de prélever la quatrième feuille (comptée depuis le sommet de la tige principale) avec son pétiole. Il est préférable d'échantillonner à part les zones à problèmes. Pour des renseignements plus détaillés sur l'analyse des tissus végétaux, voir le tableau 6–76, *Interprétation de l'analyse foliaire de la pomme de terre*, ci-contre.

Tableau 6–76.
Interprétation de l'analyse foliaire de la pomme de terre

Les valeurs représentent la concentration dans la quatrième feuille et son pétiole, depuis le sommet de la tige principale, au début de la floraison.

Élément nutritif	Unité	Concentration critique[1]	Concentration normale maximale[2]
Azote	%	2,50	3,50
Phosphore	%	0,15	0,50
Potassium	%	1,20	2,50
Calcium	%	1,50	
Magnésium	%	0,10	0,60
Soufre	%	0,14	
Bore	ppm (µg/g)	2,0	25,0
Cuivre	ppm	2,0	25,0
Manganèse	ppm	15,0	150,0
Zinc	ppm	14,0	70,0

[1] Il faut s'attendre à des baisses de rendement dues à la carence quand les concentrations d'éléments nutritifs sont égales ou inférieures à la concentration « critique ».
[2] Ces valeurs couvrent amplement les besoins sans être nécessairement toxiques.

Si l'on soupçonne une carence, il vaut mieux échantillonner sans tarder. Soulignons que des échantillons qui ne sont pas prélevés au début de la floraison nécessitent la compétence d'un spécialiste pour l'interprétation des résultats de l'analyse. On conseille également de faire un prélèvement de sol au même endroit et au même moment que celui de l'échantillon de végétaux. Pour plus d'information sur l'analyse des tissus végétaux, voir la rubrique *Analyse des tissus végétaux*, p. 13.

Lutte contre les maladies

Pratiquer une rotation culturale afin d'éviter la prolifération dans le sol des organismes causant la jambe noire, la flétrissure, la rhizoctonie, la gale commune et la brûlure alternarienne.

Pourriture fusarienne du planton (semences sectionnées)

Voir la rubrique *Manipulation et traitement des tubercules de semence*, p. 152.

Remarque : Les traitements des plantons sont inefficaces contre les bactéries.

La principale cause de la décomposition des tubercules de pomme de terre après la plantation est la pourriture sèche fusarienne. L'équipement moderne de manipulation des pommes de terre, comme les arracheuses, les déchargeurs et les gerbeurs de caisses-palettes, fait en sorte qu'à la

récolte, le champignon *Fusarium* présent dans le sol est grandement agité au-dessus des tubercules de semence. À priori, il n'y a aucune trace visuelle de la présence de *Fusarium*. On recommande de faire une « analyse de sac » un ou deux mois après l'entreposage pour déterminer la concentration de *Fusarium*. Choisir vingt tubercules sur le dessus de la pile, les sectionner en quatre parties s'ils sont petits ou en huit parties s'ils sont gros, puis les insérer dans un nouveau sac de pommes de terre de 10 lb. Secouer vigoureusement le sac pendant une minute pour inoculer les tubercules de semence fraîchement sectionnés. Placer ensuite le sac de papier légèrement replié à l'intérieur d'un sac à ordures en plastique également légèrement replié et placer le tout dans un sous-sol où la température est de 16–18 °C (60–65 °F). Laisser reposer le tout pendant 3 ou 4 semaines. Si plus de 30 % des plantons montrent des signes visuels d'infection fusarienne, il y a une forte possibilité de dégradation des plantons. Voir le tableau 6–74, *Recommandations sur le traitement des plantons de pomme de terre*, p. 154.

Rhizoctonie

La rhizoctonie peut causer des pertes importantes quand le sol est froid et humide ou que les pommes de terre sont cultivées à courte rotation. Les symptômes sont les suivants : faible levée, chancres sur la tige ou les stolons, tubercules aériens, virose de l'enroulement, dépérissement prématuré des plants et malformations des tubercules.

Habituellement, un mycélium blanc grisâtre se développe sur les tiges des plants infectés, juste au-dessus du sol. Les sclérotes noires ou le rhizoctone brun qui se développent sur la surface des tubercules cause des pertes importantes aux producteurs de pommes de terre de consommation.

L'incidence de la rhizoctonie augmente dans les terres où l'on pratique peu ou pas de rotation. Planter des tubercules de semence qui sont fortement infestés de sclérotes favorise l'accumulation d'inoculum dans le sol.

Pour réduire l'incidence de rhizoctonie, éviter les terres fortement infestées. Faire une rotation de cultures, par exemple semer de l'orge de printemps en terre minérale ou des oignons en terre noire. Voir la rubrique *Manipulation et traitement des tubercules de semence*, p. 152.

Brûlure alternarienne (alternariose)

La brûlure alternarienne est une maladie fongique très commune dans la culture des pommes de terre et devient encore plus importante quand la culture subit des stress. Les symptômes propres à cette maladie sont des taches brun foncé à noires avec des anneaux concentriques. La forme des taches est souvent irrégulière. Les symptômes apparaissent d'abord sur les feuilles les plus âgées des plants matures, puis s'étendent jusqu'aux jeunes feuilles quand les conditions météorologiques s'y prêtent.

Il faut commencer tôt le traitement fongicide en veillant à bien protéger les feuilles de la base du plant, sièges des premières attaques. L'alternariose se déclare plus spécialement lorsque toute l'épaisseur du feuillage reste mouillée pendant une douzaine d'heures et que la température de l'air se situe entre 17 et 24 °C. En outre, certains stress comme le manque d'eau, les dégâts d'insectes, la pollution de l'air et la croissance rapide au stade de la tubérisation rendent le feuillage plus vulnérable à l'alternariose. Si tel est le cas, il y a lieu de rapprocher les pulvérisations aux 7 jours.

Mildiou

Le champignon responsable du mildiou peut être extrêmement dévastateur dans les cultures de pommes de terre en Ontario. Il s'attaque aux feuilles, aux tiges et aux tubercules. Une humidité élevée et des températures fraîches favorisent le développement de la maladie. D'autres hôtes de ce pathogène sont la tomate, la morelle poilue, la morelle douce-amère et le pétunia (hybride de pétunia).

Le champignon possède deux types sexuels : les types A1 et A2. A2 est une nouvelle souche de mildiou, qui semble plus dévastatrice. Certaines races sont maintenant très résistantes au Ridomil. La vieille souche A1 a aussi acquis une résistance au Ridomil. Seule une analyse de laboratoire peut déterminer à quel type sexuel et à quelle souche l'on a affaire. L'identification au champ est limitée au diagnostic de « mildiou ». Si les deux types sexuels infectent le même tissu de pomme de terre et se reproduit, des oospores ou spores sexuels sont libérées. Les oospores ont des parois épaisses. Elles survivent dans le sol pendant plusieurs années à l'état de dormance et peuvent déclencher des infections de mildiou. En Ontario, la présence des oospores dans des champs de pommes de terre n'a pas encore été décelée.

Ce champignon hiverne dans les tubercules infectés — qu'il s'agisse de tubercules de semence ou de déchets de triage — et se développe d'abord à l'intérieur des tiges et du nouveau feuillage des tubercules infectés. Des températures de 12–20 °C jumelées à l'humidité du feuillage durant quelques heures peuvent provoquer la sporulation du champignon à partir des stomates des plants infectés; les spores peuvent ensuite infecter le feuillage sain humide. Un petit groupe de plants infectés

peut suffire à l'infection d'un champ entier en l'absence de traitement.

Les spores germent en présence d'eau libre et pénètrent les feuilles, les tiges et les pétioles, déclenchant ainsi de nouvelles infections.

Les symptômes de maladie apparaissent environ 4–6 jours après l'infection. Les premiers symptômes sur les feuilles sont de petites taches allant du vert clair au vert foncé, de forme circulaire ou irrégulière et gorgées d'eau. Par la suite, les lésions deviennent grises ou havane et sont entourées d'un halo vert clair. Le mycélium blanc et duveteux du champignon et les spores se développent sur le pourtour des lésions, habituellement sur le revers des feuilles. Des feuilles complètes peuvent être atteintes au fur et à mesure que l'infection se propage et que les lésions existantes s'étendent. Sur les pétioles et les tiges, des lésions brun foncé ou noires de forme irrégulière apparaissent. Sous des conditions humides, les lésions grossissent rapidement et font mourir les pétioles et les tiges. Si aucun fongicide efficace n'est appliqué et que l'humidité persiste, le mildiou peut détruire un champ de pommes de terre en l'espace de quelques jours.

Les tubercules sont infectés sur la butte par les spores de mildiou qui sont apportés par la pluie du feuillage infecté jusque dans le sol. L'infection des tubercules peut survenir à n'importe quel moment durant la saison de croissance. Les tubercules sont contaminés par les spores du champignon s'ils sont déterrés alors que les tiges comportent encore des lésions actives remplies de spores viables. Les symptômes externes du mildiou sur les tubercules sont des zones aux contours irréguliers, légèrement déprimées, allant du brun au pourpre et de dimensions variables. Sous la peau, une pourriture brun rougeâtre granulaire se forme et s'étend sur 1 cm environ dans le tubercule. Les infections par le mildiou ouvrent la voie à des infections bactériennes secondaires des tubercules. Des pourritures molles bactériennes se développent rapidement sous des conditions douces et humides et donnent une pourriture visqueuse et nauséabonde.

Pratiques de gestion permettant de réduire l'incidence du mildiou

- Utiliser de la semence saine. Le fait que la semence soit étiquetée (Elite ou Foundation) ne constitue pas une garantie qu'elle est exempte de mildiou.
- Traiter la semence au mancozèbe.
- Détruire les pommes de terre de rebut en les enfouissant, en les hachant, en les gelant ou en les servant aux animaux avant la levée de la nouvelle culture. Surveiller les sites d'élimination des pommes de terre de rebut et faire des traitements herbicides pour détruire les pommes de terre qui germent.
- Maîtriser les pommes de terre qui repoussent spontanément dans les champs avoisinants.
- Créer une bonne butte pour assurer un bon recouvrement des tubercules.
- Commencer tôt les pulvérisations de fongicides, avant que le couvert ne soit refermé. Utiliser des fongicides à action préventive (voir le tableau 6–77, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les pommes de terre*, p. 158) et maintenir une protection sur tout le feuillage et sur toutes les feuilles nouvellement formées. Il est important de faire les pulvérisations avant les périodes d'infectiosité et avant les périodes de temps pluvieux. L'utilisation des fongicides recommandés peut réduire l'incidence du mildiou sur les tubercules.
- Combattre les mauvaises herbes. Les mauvaises herbes qui poussent dans le rang augmentent l'humidité à l'intérieur du feuillage, ce qui favorise la prolifération du mildiou.
- Si possible, irriguer le jour pour éviter que le feuillage ne reste longtemps mouillé pendant la nuit.
- Parcourir les champs deux fois par semaine. Arracher et ensacher les premiers plants infectés qu'on aperçoit en prenant la peine de marquer l'endroit pour y revenir et vérifier la progression de la maladie.
- Passer les disques ou détruire le feuillage sans tarder dans les zones fortement infectées par le mildiou.
- Une fois que la maladie a été détectée dans le champ, faire des pulvérisations continuelles de cuivre pour détruire les spores de mildiou à la surface du sol qui, autrement, risqueraient d'être lessivées vers les tubercules.
- Ne pas arroser vers la fin de la saison, si de nouveaux foyers de mildiou font leur apparition.
- Sceller les fissures dans le sol pour réduire les infections des tubercules.

Pour lutter efficacement contre le mildiou, il faut recourir à de multiples pratiques de lutte et non à une seule méthode en particulier.

Les producteurs de pommes de terre peuvent facilement intégrer la plupart des pratiques culturales mentionnées ci-dessus afin de s'assurer d'une incidence le plus faible possible du mildiou.

Le mildiou est un problème collectif, en ce sens qu'il se propage d'une ferme à l'autre sur de longues distances. Les stratégies de lutte doivent donc être utilisées par tous les producteurs.

Tableau 6–77.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les pommes de terre

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Lutte contre la brûlure alternarienne et le mildiou						
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500	1,75–2,25 L	0,7–0,9 L	1	Utiliser la dose supérieure si la pression exercée par la maladie est forte.
mancozèbe	dithiocarbamates	Manzate DF	1,1–2,25 kg	0,44–0,9 kg	1	Utiliser les doses supérieures à partir du moment où le couvert végétal se referme.
		Dithane DG	1,1–2,25 kg	0,44–0,9 kg	1	
		Penncozeb 75 DF	1,1–2,25 kg	0,44–0,9 kg	1	
métirame	dithiocarbamates	Polyram DF	1,1–2,25 kg	0,44–0,9 kg	1	
chlorhydrate de propamocarbe/ chlorothalonil	carbamates/ chloronitriles	Tattoo C	2,7 L	1,08 L	7	Pulvériser avant l'infection, lorsque les conditions atmosphériques favorisent le développement du mildiou et répéter à intervalles de 7–14 jours. Traiter au maximum 3 fois par année. Lorsqu'on pulvérise du Tattoo C à intervalle de 14 jours, on devrait pulvériser un fongicide de contact à mi-chemin entre deux traitements avec le Tattoo C.
diméthomorphe/ mancozèbe	morpholines/ dithiocarbamates	Acrobat MZ	2,5 kg	1 kg	14	Traiter sitôt que la maladie apparaît ou dès que les premières symptômes sont observés à proximité. Traiter au maximum 3 fois par année.
zoxamide/ mancozèbe	groupe 22	Gavel 75 DF	1,7–2,25 kg	0,68–0,9 kg	3	Pulvériser avant que les symptômes soient visibles ou lorsque ces maladies sont signalées dans la région. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité. Traiter au maximum 6 fois par année.
Lutte contre le mildiou seulement						
hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Kocide 101 WP	1,1–2,25 kg	0,44–0,9 kg	1	Le cuivre contribue à la destruction des spores vivantes qui tombent au sol, avant qu'elles ne soient entraînées par l'eau d'infiltration vers les tubercules. Si l'on soupçonne la présence de spores vivantes au moment du défanage, on devrait aussi appliquer 3,4 kg de Kocide/ha après le défanage. Le Kocide contient de l'hydroxyde de cuivre ou du cuivre neutre, lesquels n'entraînent aucune toxicité.
		Kocide DF	1,1–1,7 kg	0,44–0,68 kg		
		Parasol	1,1–2,5 kg	0,44–1 kg		Mélanger à 1,75–2,25 kg/ha (0,7–0,9 kg/ ac) de mancozèbe (80 %).
sulfate de cuivre	produits inorganiques	Copper 53W	5,5 kg	2,2 kg	1	Le sulfate de cuivre peut être phytotoxique, notamment dans des conditions chaudes et humides. Utiliser quand le moment du défanage approche pour détruire les spores du champignon responsable du mildiou.
oxychlorure de cuivre	produits inorganiques	Copper spray	4 kg	1,6 kg	1	
cymoxanil	acétamides	Curzate 60 DF	225 g	90 g	8	Mélanger avec du Manzate 200 DF à raison de 1,6 kg/ha. Si l'on soupçonne une infection, pulvériser lorsque la culture est levée à 95 %. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.

Tableau 6–77.
Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les pommes de terre (suite)

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Pourriture aqueuse et pourriture rose						
métalaxyl-m/ mancozèbe	acylamines/ dithiocarbamates	Ridomil Gold MZ 68WP	2,5 kg	1 kg		À noter que le mancozèbe (fongicide à action préventive dans ce mélange) peut également offrir une protection contre la brûlure alternarienne et le mildiou. Traiter au maximum 3 fois par saison de végétation.
métalaxyl-m/ chlorothalonil	acylamines/ chloronitriles	Ridomil Gold/ Bravo Twin Pak 480/500	2,21 L (1 contenant/ 4 ha)	0,88 L (1 contenant/ 10 ac)		Traiter au maximum 3 fois par saison de végétation.
Fusariose						
mancozèbe	dithiocarbamates	Dithane F45		1,58 L par 1000 kg de tubercules de semence		Appliquer après la récolte sur les pommes de terre de semence avant leur entreposage.

[1] Nombre de jours avant la récolte.

- Faire la récolte lorsque les fanes sont complètement mortes, afin d'éviter que les spores ne soient projetées contre les tubercules au moment de la récolte.
- Trier les tubercules à leur arrivée à l'entrepôt et retirer ceux qui sont pourris.
- Vérifier souvent les entrepôts en prêtant attention aux signes de condensation sur les murs et le plafond. Maintenir la température et le taux d'humidité le plus bas possible afin de réduire la propagation du mildiou en entrepôt.

Flétrissure verticillienne

Cette maladie fongique s'attaque à un large éventail d'hôtes et est très persistante dans le sol. Conjuguée à l'action des nématodes, la flétrissure bactérienne provoque le syndrome de la mort prématurée. Faire analyser le sol pour connaître les concentrations de *Verticillium* (voir la rubrique *Nématodes*, p. 56). Si les concentrations de *Verticillium* et/ou de nématodes sont élevées, faire une fumigation sur le rang ou en pleine surface pour y remédier rapidement. Autrement, pratiquer une rotation incluant sur de nombreuses années des cultures qui ne sont pas hôtes de ces ennemis, ou semer des céréales comme culture couvre-sol après la récolte des pommes de terre afin de maîtriser les mauvaises herbes qui sont des hôtes de ces organismes. Le fait d'ameublir le sol donne des racines de pommes de terre plus fortes et plus saines.

Pourriture aqueuse

La pourriture aqueuse à *Pythium* est une maladie fongique particulièrement préoccupante qui touche les pommes de terre immatures récoltées par temps chaud. Le principal symptôme sur les tubercules infectés est une pourriture aqueuse de couleur crème à noire. De l'eau suinte habituellement des tubercules malades. La chair pourrie se démarque clairement des tissus en santé par une ligne de délimitation foncée. Les tubercules sont infectés sur leurs surfaces sectionnées ou sur des meurtrissures dues à la récolte. Cette maladie peut entraîner de sérieuses pertes quand les tubercules sont manipulés brutalement et quand les récoltes sont entreposées à des températures élevées avec une ventilation insuffisante. La pourriture aqueuse peut également créer des problèmes au champ sur les tubercules de semence sectionnés.

Pour réduire l'incidence de la pourriture aqueuse, suivre les pratiques de gestion suivantes :

- Réduire au minimum les blessures mécaniques pendant les opérations de creusage, de classement et d'entreposage.
- Ne pas récolter par temps trop chaud.
- Si les tubercules sont récoltés par temps chaud, on devrait les refroidir immédiatement et augmenter le déplacement de l'air dans l'entrepôt.

Pour réduire l'incidence de cette maladie, employer l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–77, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les pommes de terre*, ci-dessus.

Pourriture rose

La pourriture rose est attribuable à un champignon apparenté à celui responsable du mildiou. La pourriture

rose cause une pourriture molle et spongieuse sur les tubercules. Exposée à l'air, la chair infectée tourne au rose. La pourriture interne commence habituellement près du talon (point d'attache du rhizome) et elle est de couleur crème ou brun pâle. Des symptômes de flétrissure peuvent apparaître sur le feuillage.

Pour réduire l'incidence de cette maladie, employer l'un des fongicides recommandés au tableau 6–77, *Recommandations sur la lutte contre les maladies dans les pommes de terre*, p. 159.

Jambe noire (maladie bactérienne)

Cette maladie peut provenir des tubercules de semence et se propager dans la pousse au fur et à mesure que la saison progresse; elle peut aussi se développer dans la tige et provoquer la pourriture sclérotique et descendre vers les tubercules fils et les infecter. Une hygiène déficiente et de mauvaises méthodes de coupe des tubercules de semence peuvent accroître l'incidence de cette maladie. Des conditions atmosphériques favorisent ou retardent l'apparition de la jambe noire. Dans la mesure du possible, utiliser des cultivars tolérants qui sont rarement atteints par la jambe noire ou la pourriture sclérotique et utiliser des semences de plus jeunes générations.

Gale commune

Choisir, dans la mesure du possible, des cultivars tolérants comme Superior, Cherokee, Onaway et Norland. Éviter les épandages généreux de chaux. Si l'irrigation est possible, garder le sol très humide pendant environ 4 semaines après le début de la tubérisation pour prévenir la gale.

Des recherches récentes ont montré que les amendements organiques réduisent l'incidence de la gale commune.

Gale poudreuse

Cette maladie se rencontre seulement dans le nord de l'Ontario. Planter des semences Élite ou Fondation, en sol réchauffé bien drainé. S'abstenir de cultiver des pommes de terre dans des parcelles ayant porté la gale poudreuse au cours des quatre dernières années.

Flétrissure bactérienne

Utiliser des tubercules de semences qui ont été soumis à une analyse de laboratoire et qui sont marqués exempts de cette maladie. Observer une hygiène totale (voir la rubrique *Désinfection*, p. 151).

Enroulement (maladie virale) et nécrose réticulée des tubercules

Au cours de la saison, les pucerons peuvent transmettre le virus de l'enroulement d'un plant de pomme de terre infecté à un plant sain. Chez certaines variétés, cette infection se manifeste par la nécrose réticulée de la chair des tubercules fils. Russet Burbank est assez sensible et Shepody légèrement sensible à cette maladie. Lutter contre les pucerons par des inspections sanitaires et des pulvérisations. Utiliser des cultivars résistants à la nécrose réticulée. Planter des tubercules de semences marqués exempts ou porteurs d'une faible concentration seulement des pathogènes responsables de cette maladie.

Rosissement des yeux

Le rosissement des yeux se caractérise par l'apparition de membrures superficielles roses près des yeux de l'apex. La peau des tubercules affectés se dessèche et est portée à se fendiller. Dans les cas graves, il n'est pas rare de constater une coloration interne brun rougeâtre à noire, des dépressions et des pourritures molles. La maladie se manifeste tard au cours de la saison de croissance lorsque le sol est très humide. On ne connaît pas le pathogène responsable du rosissement des yeux.

Lorsque l'entrepôt est bien ventilé, les tissus affectés se dessèchent, virent au brun clair, se ratatinent et se fendillent. Si la température d'entreposage est supérieure à 7 °C et que l'humidité est élevée, la maladie peut se propager à d'autres tubercules par les blessures et les lenticelles. Dans certains cas où la circulation d'air est insuffisante, les tissus malades semblent se gonfler d'eau et prennent une couleur brune. Il faut augmenter la circulation d'air dans le tas de tubercules pour favoriser le dessèchement des lésions.

Il n'existe aucun moyen de lutte chimique pour réduire l'incidence du rosissement des yeux dans le champ. Cette maladie est souvent accompagnée de verticilliose et de rhyzoctonie. La lutte efficace contre ces maladies cryptogamiques permettra de réduire la fréquence de la maladie.

Lutte contre les insectes nuisibles

Vers-gris, vers fil-de-fer et hannetons

La plupart des vers-gris restent cachés dans le sol le jour et sortent la nuit pour se nourrir. Les produits chimiques sont plus efficaces s'ils sont appliqués sur des sols humides en début de soirée. Voir le tableau 6–78, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pommes de terre*, p. 161. Pour plus d'information, voir les rubriques *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55, et *Vers fil-de-fer (taupins)* et *Vers blancs (larves de hanneton)*, p. 56.

Tableau 6–78. Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pommes de terre

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Pucerons						
Traitements du sol						
imidaclopride	chloronicotinyls	Admire 240 F	7,5–12 mL par 100 m de rang		7	Maîtrise également les cicadelles et les altises.
Pulvérisation foliaire						
méthamidophos	organophosphorés	Monitor 480	1,75–2,25 L	0,7–0,9 L	14	Maîtrise également les cicadelles, les punaises ternes et les altises. Peut être efficace contre le doryphore de la pomme de terre là où celle-ci n'a pas développé de résistance à cet insecticide. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	0,55–1,1 L	0,22–0,44 mL	7	
		Lagon 480 E	0,55–1,1 L	0,22–0,44 mL	7	
acéphate	organophosphorés	Orthene 75SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,44 mL	21	Pour le puceron vert du pêcher et le puceron de la pomme de terre seulement. Traiter au maximum 4 fois par saison.
pyrimicarbe	carbamates	Pirimor 50 DF	450–550 g	180–220 g	3	
oxamyle	carbamates	Vydate L	2,3–3,0 L	0,92–1,2 L	7	Contre le puceron vert du pêcher et le puceron de la pomme de terre seulement. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
imidaclopride	chloronicotinyls	Admire 240 F	200 mL	80 mL	7	Maîtrise également les cicadelles et les altises. Pas plus de 2 pulvérisations foliaires par saison de croissance pour toutes les utilisations. Ne faire aucune pulvérisation foliaire après un traitement du sol sur la même culture.
Cicadelle de la pomme de terre, altise, punaise terne						
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion 240 SC	2,25–3,5 L	0,9–1,4 L	7	Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité. Traiter au maximum 3 fois par saison de végétation.
		Sniper 240 E	2,25–3,5 L	0,9–1,4 L	7	
		Sniper 50 W Clean Pak	1,1–1,75 kg	0,44–0,7 kg	7	
diméthoate	organophosphorés	Lagon 480 E	0,55–1,1 L	0,22–0,44 L	7	Pas pour l'altise.
		Cygon 480 E	0,55–1,1 L	0,22–0,44 L	7	
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1 L	0,44 L	4	Pas pour la punaise terne.
acéphate	organophosphorés	Orthene 75 SP	0,75–1,1 kg	0,3–0,44 kg	21	Traiter au maximum 4 fois par année.
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	1,0 L	0,4 L	7	Pas pour la cicadelle de la pomme de terre.
		Pyrinex 480 EC	1,0 L	0,4 L	7	
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	62,5–125 mL	25–50 mL	7	Utiliser les doses supérieures contre la punaise terne.
		Cymbush 250 EC	140–200 mL	56–80 mL	7	Traiter au maximum 3 fois par année. Utiliser les doses supérieures contre la punaise terne.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33,2 mL	7	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
deltaméthrine	pyréthrinoïdes	Decis 5 EC	100–150 mL	40–60 mL	3	Traiter au maximum 3 fois par année.
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180–260 mL	72–104 mL	1	
oxamyle	carbamates	Vydate L	2,3–3,0 L	0,92–1,2 L	7	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
carbofuran	carbamates	Furadan 480 F	0,55–1,1 L	0,22–0,44 L	7	Utiliser les doses supérieures contre la punaise terne. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité. Traiter au maximum 2 fois par année.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,0–1,5 kg	0,4–0,6 kg	1	Utiliser les doses supérieures contre la punaise terne.
		Thiodan 4 EC	1,5–2,0 L	0,6–0,8 L	1	
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	1	
Vers-gris de fin de saison						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4 E	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	7	
		Pyrinex 480 EC	1,2–2,4 L	0,48–0,96 L	7	
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	175 mL	70 mL	7	

[1] Nombre de jours avant la récolte.

Doryphore de la pomme de terre

Cet insecte a acquis une résistance à la plupart des insecticides commercialisés pour le combattre.

Gestion de la résistance

> L'utilisation répétée de tout insecticide est la façon la plus rapide de permettre aux populations de ravageurs d'acquérir une résistance envers ce produit.

Moins on utilise un insecticide, plus les ravageurs mettront du temps à acquérir une résistance appréciable envers lui. Dans toute espèce d'insectes, il existe des individus déjà résistants à un insecticide en particulier avant même que l'insecticide n'ait été utilisé dans le champ. Le nombre exact d'individus résistants n'est pas connu, mais on estime que le taux est minime, soit de 1 individu par million à 1 individu par milliard.

Le doryphore de la pomme de terre a montré une excellente capacité à développer une résistance aux insecticides, ce qui indique probablement que le nombre d'individus résistants se situe à une échelle supérieure à celle mentionnée ci-dessus.

Des utilisations successives d'un même insecticide réduisent les populations sensibles du doryphore de la pomme de terre, mais permettent en même temps aux individus résistants de se multiplier et de transférer ainsi les gènes de la résistance à leur descendance.

Pour retarder le développement d'une résistance dans les populations de doryphore de la pomme de terre, pratiquer une rotation des cultures, utiliser des fossés à revêtement plastique, des lance-flammes alimentés au propane et des variétés transgéniques.

Rotation des cultures : Quand on fait une rotation des cultures, les insectes doivent marcher ou voler de leur site d'hivernement aux nouveaux champs de pommes de terre. Ce phénomène prend du temps et bon nombre d'insectes meurent avant d'atteindre la culture. Voilà pourquoi les populations de doryphores sont moindres dans les champs où l'on effectue une rotation des cultures.

Fossés à revêtement plastique à berges abruptes : Ces fossés piègent les adultes venus d'endroits où ils ont hiverné dans leur migration vers les cultures de pommes de terre.

Lance-flammes alimentés au propane : On peut utiliser un lance-flammes dans les rangs de bordure et même dans tout le champ jusqu'à ce que la culture atteigne 15 cm de hauteur.

Dépistage des ravageurs

La surveillance périodique des champs fournit de l'information précise sur la présence des ravageurs, le degré d'infestation et leur distribution dans le champ. Cette information permet aux producteurs d'utiliser des insecticides seulement lorsqu'ils sont nécessaires et non de façon régulière.

Synchroniser les pulvérisations permet une économie d'argent et une meilleure maîtrise des ravageurs. Les petites larves de doryphores sont par exemple plus faciles à éliminer que les adultes ou les grosses larves. Les producteurs peuvent réduire le nombre de traitements durant la saison en utilisant des solutions de rechange.

Voir le tableau 6–79, *Recommandations sur la lutte contre le doryphore de la pomme de terre*, p. 163, pour la liste des produits servant à traiter le sol et le feuillage. Il est recommandé de faire des tests de trempage avant la pulvérisation en raison des forts taux de résistance constatés parmi les populations de doryphore. Les tests de trempage sont très efficaces pour déterminer si l'insecticide sera efficace ou non dans un champ.

Pour plus de renseignements, se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Le trempage du doryphore de la pomme de terre — Test pour déterminer à la ferme la résistance aux insecticides*, commande n° 92-046.

Cicadelle de la pomme de terre, altises

Si la surveillance en indique le besoin, voir le tableau 6–78, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pommes de terre*, p. 161.

Pucerons

Le puceron vert du pêcher est l'espèce de puceron la plus fréquente sur les pommes de terre. Si la surveillance indique qu'il faut combattre le puceron vert du pêcher, le puceron de la pomme de terre ou le puceron du nerprun, faire une pulvérisation foliaire d'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–78, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pommes de terre*, p. 161. Certains pucerons affichent une tolérance à certains produits insecticides. Se renseigner auprès d'un fournisseur de produits antiparasitaires ou d'un conseiller sur les produits les plus efficaces.

Punaise terne

Si la surveillance en indique le besoin, faire une pulvérisation foliaire d'un des produits recommandés dans le tableau 6–78, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pommes de terre*, p. 161.

Tableau 6–79.
Recommandations sur la lutte contre le doryphore de la pomme de terre

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Traitements du sol						
imidaclopride	chloronicotinyls	Admire 240 F	0,85–1,3 L[2]	0,34–0,52 mL[2]		Utiliser 7,5–12 mL par 100 m de rang. Pour de meilleurs résultats, pulvériser directement sur le plant.
phorate	organophosphorés	Thimet 15 G	14,5–22,4 kg	5,8–8,96 kg	90	Employer la dose supérieure sur les sols limoneux lourds ou les loams argileux. Ne pas utiliser sur la terre noire.
disulfoton	organophosphorés	Di-Syston 15G	15–22,5 kg	6–9 kg	90	Employer la dose supérieure en terre argileuse ou noire. Pour réduire le risque de pollution des eaux du sol, il faut employer chaque année un insecticide différent. En cas de traitement de fin de saison contre les insectes défoliateurs, employer un insecticide foliaire.
Pulvérisation foliaire						
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Novodor FC	5,0–8,0 L	2–3,5 L	1	Uniquement contre les 1er et 2e stades larvaires du doryphore; inefficace contre les autres stades et les autres ravageurs. La surveillance des cultures est indispensable si l'on veut faire les pulvérisations au moment opportun.
imidaclopride	chloronicotinyls	Admire 240 F	200 mL	80 mL	7	Faire au maximum 2 pulvérisations foliaires par année. Ne faire AUCUNE pulvérisation foliaire avec Admire dans un champ où l'on a déjà fait une application d'Admire, même partielle (p. ex. dans les rangs de bordure), dans le sillon au cours de la même saison.
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion 240 SC	1,75 L	0,7 L	7	Attendre sept jours entre chaque application. Traiter au maximum 3 fois par année. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
		Sniper 240 E	1,75 L	0,7 L	7	
		Sniper 50 W Clean Pak	0,85 kg	0,34 kg	7	
naled	organophosphorés	Dibrom	1,1 L	0,44 L	4	
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Ripcord 400 EC	62,5–125 mL	25–50 mL	7	
		Cymbush 250 EC	140 mL	56 mL	7	
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83–125 mL	33,2–50 mL	7	Utiliser la dose supérieure pour les stades larvaires avancés ou les populations nombreuses de larves. Il est permis de faire 3 traitements par année à des taux de 83 mL ou 2 traitements par année à des taux de125 mL. Ne jamais dépasser 250 mL par saison. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
oxamyle	carbamates	Vydate L	2,3–3,0 L	0,92–1,2 L	7	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 50 WP	1,0–1,5 kg	0,4–0,6 L	1	
		Thiodan 4 EC	1,5–2,0 L	0,6–0,8 L	1	
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	1	

[1] Nombre de jours avant la récolte
[2] En supposant des rangs écartés de 90 cm (36 po).

Vers-gris de fin de saison

Ces insectes s'en prennent à la fois aux tubercules et au feuillage. On doit détruire ces larves lorsqu'elles sévissent au-dessus du niveau du sol, avant qu'elles ne s'attaquent aux tubercules. Veiller à ce que la pulvérisation atteigne bien l'ensemble du feuillage si celui-ci est dense. Se renseigner auprès du conseiller en horticulture de la région au sujet des migrations des insectes adultes pour savoir quand il est opportun de traiter. Employer l'un des insecticides recommandés au tableau 6–78, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les pommes de terre*, p. 161.

Lutte contre les nématodes

Voir la rubrique *Nématodes*, p. 56, pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre les nématodes.

Autres préoccupations

Inhibition de la germination

Après une période de dormance ou repos végétatif, les pommes de terre se mettent rapidement à germer. Il est cependant possible de conserver des pommes de terre à une température de 10 °C ou plus, sans qu'elles ne germent, pourvu qu'elles soient traitées avec un inhibiteur de germination.

Traitement au champ

L'hydrazide maléique est un régulateur de croissance que l'on applique une seule fois sur la plantation dans le but d'arrêter la germination pendant l'entreposage. On peut utiliser par exemple 5,65 kg de Royal MH 60 SG dissous dans 300 L d'eau. La date et la qualité du traitement (intégralité et uniformité) sont d'une grande importance. Les dernières recherches dans ce domaine indiquent qu'un traitement trop précoce sur certains cultivars peut entraîner une réduction du calibre des tubercules et même être phytotoxique.

Le producteur doit suivre les recommandations du fabricant pour plus de détails sur les doses d'emploi et les époques propices au traitement. Le traitement s'effectue parfois dès la 2e ou 3e semaine après la pleine floraison. Ne traiter que le feuillage encore vert et exempt d'insectes, de maladies ou d'autres dommages.

En cours d'entreposage, les tubercules traités à l'hydrazide maléique ne nuiront aucunement aux pommes de terre de semence entreposées dans le même local; en outre, les semences entreposées dans des cageots ayant auparavant servi à des tubercules traités à l'hydrazide maléique ne subiront aucun dommage.

Traitement en cours de conservation

Le CIPC (chlorprophame) est une autre substance chimique couramment utilisée pour empêcher les pommes de terre de germer.

On l'applique sur les tubercules en conservation par trempage, pulvérisation ou vaporisation juste avant que la germination ne se déclenche. Il est possible de traiter les tubercules au CIPC juste avant l'ensachage et la mise en marché, mais pas à la récolte.

Le traitement sous forme de gaz, en cellules de conservation, doit être fait par un opérateur agréé.

Pour utiliser le CIPC dans les chaînes d'emballage, diluer un litre de Sprout Nip EC dans 35 L d'eau, remuer pour former une émulsion et utiliser un litre de l'émulsion par tonne de pommes de terre.

Ne pas appliquer les deux traitements ci-dessus aux pommes de terre de semence. Ne pas entreposer les semences dans un local où se trouvent des pommes de terre traitées au CIPC ou dans des cageots qui se trouvaient dans un local au moment du traitement au CIPC.

Défanage

Le défanage, quand il est pratiqué à temps, est particulièrement important pour les producteurs de semences car il permet de limiter le calibre des semences et la propagation des viroses par les pucerons.

On déconseille l'emploi des défanants (produits chimiques de défanage) sur les pommes de terre hâtives car ces substances limitent le rendement, le calibre et la teneur en matière sèche des tubercules, sans pour autant réduire le durcissement de la peau.

Cependant, lorsqu'il est nécessaire de contrôler le calibre des tubercules pour diminuer les risques d'apparition du cœur creux, le défanage peut, à l'occasion, avoir son utilité pour les cultures hâtives.

Utiliser le Reglone (Diquat) aux doses suivantes :

a) Développement végétatif abondant et mauvaises herbes — 3,5 L/ha (1,4 L/ac).
b) Développement végétatif moyen ou cultures commençant à mûrir — 1,7–2,3 L/ha (0,68–0,92 L/ac).
c) Traitement fractionné — traiter d'abord à la dose de 1,25–2,3 L/ha (0,5–0,92 L/ac), puis à la dose 1,5 L/ha (0,6 L/ac) au bout de 5–6 jours.

Mélanger dans au moins 550–1100 L/ha (220–440 L/ac) d'eau claire (l'eau trouble risque d'inactiver le Reglone). Ne pas récolter avant 14–21 jours après le traitement, de façon à obtenir une bonne dessiccation de la végétation et des tubercules à peau bien ferme.

Une dose excessive de dessicant ou des conditions produisant un défanage trop rapide peuvent occasionner le noircissement du talon sur les tubercules.

Les épandages de Reglone par voie aérienne sont déconseillés. Faire en sorte qu'aucun brouillard de pulvérisation ne dérive sur les cultures voisines, parce que la présence de résidus de ces produits sur d'autres récoltes peut entraîner leur saisie.

Le produit Ignite (glufosinate ammonium) est homologué comme déshydratant pour les pommes de terre de table et de transformation. Ne pas utiliser sur des pommes de terre de semence. Pulvériser 3,0 L/ha dans 110–220 L d'eau (1,2 L dans 44–88 L eau/ac). Utiliser la dose supérieure d'eau quand le feuillage est dense. Utiliser sur les fanes de pommes de terre 14–21 jours avant la récolte.

On peut voir des symptômes de dessèchement 2–4 jours après avoir utilisé Ignite.

Le produit Des-I-Cate (endothall) est également homologué. Utiliser sur les fanes des pommes de terre 10–14 jours avant la récolte. Utiliser 17–22 L/ha (6,8–8,8 L/ac). Utiliser la dose supérieure quand la croissance des fanes est de moyenne à forte et quand le temps est frais (moins que 21 °C) et nuageux.

L'utilisation de défaneuses rotatives n'est pas conseillée sauf là où les fanes ou les mauvaises herbes gênent le travail de l'arracheuse.

Entreposage

Entreposer séparément les semences et les pommes de terre de consommation. Il faut s'assurer que les locaux d'entreposage sont propres. Ne pas conserver dans le même entrepôt les pommes de terre traitées au CIPC et les pommes de terre de semence.

Étant donné que les coupures et les meurtrissures guérissent plus vite quand la température des tubercules se situe entre 15 et 21 °C, on a avantage à faire régner cette température dans l'entrepôt au cours des deux ou trois premières semaines. Par la suite, il faut abaisser la température à 5 °C pour les pommes de terre de consommation ou pour les semences. Les tubercules destinés à la transformation industrielle doivent être conservés de préférence à 10 °C et ne jamais être soumis à des températures inférieures à 5 °C. Il sera nécessaire d'employer un inhibiteur de germination si les pommes de terre sont conservées à 10 °C pendant une longue période.

L'humidité relative à l'intérieur de l'entrepôt doit être aussi élevée que possible mais sans entraîner de condensation sur les tubercules ou sur les structures. Cependant, en cas de foyers importants de pourriture molle ou si les tubercules sont mouillés quand on les rentre dans l'entrepôt, il vaut mieux abaisser l'humidité ambiante jusqu'à ce qu'ils soient secs.

Pour plus d'information, voir la rubrique *Entreposage*, p. 47.

Consulter la page sur les légumes du site Web du MAAO à l'adresse suivante : http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/hort/vegetable.html

RADIS

Cultivars

Les cultivars énumérés dans le tableau 6–80, *Suggestions de cultivars de radis*, ci-contre, sont des suggestions pour l'Ontario provenant des semenciers, des producteurs, des chercheurs et des vulgarisateurs. D'autres cultivars peuvent convenir à une région ou un marché précis. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance locales. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Les cultivars ou les lignées les plus demandés sont ceux à racine sphérique entièrement recouverte d'une peau rouge, à feuillage court ou de longueur moyenne. Les lignées à bouquets foliaires moyens sont préférables pour les primeurs et celles à bouquets courts pour les jours longs d'été.

Le radis, légume de climat frais, produit moins bien par temps chaud et sec et ne conserve alors sa fraîcheur que quelques jours. Pour qu'il soit tendre, attrayant et de saveur douce, sa croissance doit se faire rapidement, avec amplement d'humidité. Lorsque sa croissance est ralentie, le radis devient piquant, dur et spongieux. Quand le jour est de durée moyenne à courte, les racines sont en général bien conformées et les bouquets foliaires relativement restreints. En revanche, quand les jours sont longs (15 heures) les racines deviennent difformes, les fanes poussent en hauteur et montent souvent à graines.

Semis et espacement des plants

Taux de semis : 11–17 kg/ha (10–15 lb/ac). Pour une récolte mécanique, il faut 22–34 kg/ha (20–30 lb/ac).

Espacement des plants : 40–50 plants/m (3 pi) de rang; rangs écartés de 20–30 cm (8–12 po). Pour une récolte mécanique, laisser 10–15 cm (4–6 po) entre les rangs.

Récolte de printemps

On peut ensemencer au printemps dès que l'on peut travailler le sol. Les gelées printanières, voire les fortes chutes de neige, après la levée des plants, ne leur nuisent pas outre mesure. Par temps favorable, les plantules sortent de terre deux ou trois jours après le semis. Des semis échelonnés au printemps permettent une récolte continue.

Tableau 6–80.
Suggestions de cultivars de radis

Cultivar	Semencier	Maturité (jours)	Remarques
À botteler			
Red Baron Red Fortress Red Silk	Description non disponible. Voir le catalogue du semencier.		
Rudolf	Bejo Seeds	24	Feuillage court pour mettre en botte.
Jumbo			
Champion	Seminis	28	Feuillage fort, chair ferme, rouge foncé.
Red Crunchy Scarlet Globe Snow Belle (White) Special	Description non disponible. Voir le catalogue du semencier.		
Culture principale			
Champion	Seminis	28	Feuillage fort, chair ferme.
Cherry Belle	Sakata		
Fuego Red Cheriette	Description non disponible. Voir le catalogue du semencier.		
Reggae	Bejo Seeds	28	Couleur attrayante, convient bien à l'ensachage.

Récoltes d'été et d'automne

La culture du radis réussit parfaitement en terre noire tout au long de la saison de végétation car ce type de sol reste en général bien humide et donne à la plante un milieu de croissance frais. Il vaut mieux semer uniquement des cultivars ou des lignées à grosses graines et à bouquets foliaires courts ou moyens. En terre minérale, la culture du radis réussit parfaitement, mais le stress dû à la chaleur et à la sécheresse s'avère plus sérieux, causant ainsi une déformation des radis et une croissance excessive des bouquets foliaires chez certains cultivars.

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la quantité d'azote (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

En terre minérale, épandre au maximum 60 kg d'azote/ha. En terre noire en épandre 55 kg d'azote/ha.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18, et le tableau 2–7, *Besoins en phosphore et en potassium des légumes cultivés sur terre noire*, p. 18). Si des apports de phosphate et de potasse sont nécessaires, ils doivent être faits et incorporés au sol avant les semis.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis

Utiliser des graines de semences protégées par un enrobage au thirame (groupe des dithiocarbamates). Utiliser 90 g de Thiram 75 WP pour chaque 25 kg de semence. Ne pas semer les graines trop en profondeur et éviter de trop arroser.

Rhizoctonie

La rhizoctonie ou rhizoctone commun peut causer de graves pertes aux cultures de radis. Le champignon s'attaque aux poils absorbants et à la racine pivotante (le radis proprement dit). Des chutes de rendement peuvent résulter de l'interférence du champignon avec l'absorption des nutriments ou, plus souvent, de la production de radis difformes ou tachés. Les tiges et cotylédons sont parfois endommagés. Sur la racine, la maladie peut aussi ressembler à la gale, une sorte de feutre noir qui s'enlève au lavage.

La rhizoctonie préfère les sols frais et à forte teneur en eau, et elle apparaît généralement au printemps et en automne. Les pratiques culturales susceptibles d'élever la température et d'abaisser la teneur en eau du sol apportent une certaine amélioration si le niveau d'inoculum dans le sol n'est pas trop élevé. L'arrêt des cultures de crucifères pour au moins deux ou trois ans sur le terrain devrait également contribuer à diminuer les risques d'apparition de la maladie.

Flétrissure fusarienne (jaunisse)

La jaunisse ou flétrissure fusarienne du radis est une maladie tellurique qui peut gravement affecter le radis, particulièrement au cours des périodes de temps chaud. Si la maladie s'attaque à des plants encore jeunes, les feuilles jaunissent puis ne tardent pas à virer au brun. Lorsqu'elle s'en prend à des racines plus grosses, la jaunisse affaiblit sérieusement les plants, et les racines deviennent parfois spongieuses. Une fois coupés en deux, les radis révèlent une coloration jaune brunâtre des tissus vasculaires, et le coeur est parfois creux.

Certains cultivars sont résistants à la maladie. Il faut s'efforcer de maintenir cette résistance car elle constitue la seule stratégie de lutte qui existe à l'heure actuelle.

Mildiou

Le mildiou cause des dégâts au radis surtout par temps frais et humide. Sur le feuillage, il entraîne la formation de taches jaunes à la face supérieure et la croissance d'un feutre blanc-gris à la face inférieure. Le mildiou peut aussi s'attaquer à la racine, provoquant le brunissement ou le noircissement de la racine en plaques qui s'étendent à partir du collet. La racine peut se fendre et être ensuite envahie par des organismes responsables de pourritures.

Racine noire

Il s'agit d'une autre maladie qui se propage mieux lorsque la terre est chaude et humide. En s'attaquant à la racine du radis, la maladie entraîne le noircissement de l'extérieur et de l'intérieur du radis et, souvent, le rabougrissement du feuillage. Bien que la pourriture soit habituellement de nature sèche au départ, elle se complique fréquemment par l'arrivée de pourritures bactériennes opportunistes.

Il faut éviter d'amener la terre infectée d'un champ à l'autre, enfouir les résidus de cultures en profondeur et mettre en pratique une rotation culturale qui s'étend sur au moins quatre ans. Certains cultivars ont peut-être acquis une résistance à la racine noire.

Gale

Cette maladie bactérienne transmise par le sol cause l'apparition de taches qui peuvent mesurer jusqu'à 1 ou 2 cm. Les bordures des taches sont habituellement surélevées et ces lésions peuvent s'infecter de pourriture secondaire. La rotation avec des céréales est partiellement efficace. La maladie est plus grave dans les sols légers et secs.

Autres maladies

Le radis peut aussi être infecté par d'autres maladies telles que la hernie, la tache grise ou noire (*Alternaria* sp.), la rouille blanche (albugine) et des viroses. Notons toutefois que l'incidence de ces maladies est plutôt négligeable en Ontario, sauf chez les radis du type asiatique. Voir la rubrique *Légumes de spécialité*, p. 118, pour plus d'information.

Lutte contre les insectes nuisibles

Larves de la mouche du chou

Pulvériser les plants à la levée en utilisant l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–81, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles*

Tableau 6–81.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les radis

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Larves de la mouche du chou						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	85 mL/1000 m de rang		21	Traitement des semences par bassinage dans 380 L d'eau.
		Pyrinex 480 EC	85 mL/1000 m de rang		21	Traitement des semences par bassinage dans 380 L d'eau.
Altises						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	175 mL	70 mL	2	
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	1,25–2,5 L	0,5–1 L	7	
Pucerons						
diazinon	organophosphorés	Diazinon 50 W	1,1 kg	0,44 kg	10	La lutte avec ces produits a donné des résultats insatisfaisants dans de nombreuses régions.
		Diazinon 500 EC	1,1 L	0,44 kg	10	
		DZN 600 EW	915 mL	366 mL	10	
malathion	organophosphorés	Malathion 500 E	1,1–2,75 L	0,44–1,1 L	7	

[1] Nombre de jours avant la récolte.

dans les radis, ci-dessus. Les semis faits plus tard demandent moins de protection.

Altises

Pour contrer le développement d'une résistance chez les altises, il faut utiliser les insecticides recommandés dans le tableau 6–81, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les radis*, ci-dessus, en alternance et ne faire aucune pulvérisation lorsque la surveillance des cultures n'en révèle pas la nécessité.

Pucerons

Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–81, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles dans les radis*, ci-dessus.

Remarque : La publication 701F du MAAO, intitulée *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures crucifères*, renferme un chapitre sur le radis, dans lequel sont illustrés un bon nombre des maladies et ravageurs courants de cette culture.

RHUBARBE

Cultivars

Voir le tableau 6–82, *Suggestions de cultivars de rhubarbe*, ci-contre, pour obtenir des recommandations sur les cultivars ainsi qu'une description de chacun.

Espacement des plants

Les espacements recommandés sont de 75 cm (30 po) dans les deux sens, soit 17 220 plants/ha. Pour produire les racines destinées au forçage, on peut accroître les espacements au champ à 90 cm (36 po) en tous sens, soit 11 950 plants/ha sans perte de rendement ou de qualité.

Choix des plants

Des viroses et d'autres maladies sapent la vigueur de la plante et nuisent au rendement, en pleine terre comme en forçage. Les plants à croissance vigoureuse doivent être marqués en juin et laissés en place jusqu'au printemps suivant où les souches seront déterrées pour servir de pieds-mères. Les autres plants seront détruits.

Suppression des hampes florales

Il faut couper les hampes florales quand elles sont encore petites et avant que les fleurs n'éclosent. Il est commode d'exécuter ce travail en même temps qu'on récolte pour la transformation, mais il sera nécessaire de le faire à part sur les plants de primeur destinés à la consommation en frais ou au forçage.

Choix du site

La rhubarbe pousse mieux sur les loams ou des sols plus lourds à fonds frais pourvu qu'ils soient bien drainés. Le cultivar Sutton se cultive bien sur des sols légers lorsqu'on les irrigue.

Fertilisation

Azote

Épandre jusqu'à 280 kg d'azote/ha pour la rhubarbe destinée au forçage et pas plus de 200 kg/ha (en épandages fractionnés) pour la rhubarbe en pleine terre.

Préplantation : Enfouir 45–90 tonnes de fumier/ha en automne. Avant la plantation, épandre en pleine surface et incorporer au sol à l'aide d'un cultivateur 100 kg d'azote/ha ainsi que tout le phosphate et toute la potasse nécessaires.

Chaque année : Juste avant la sortie des pousses au printemps, épandre en couverture 100 kg d'azote/ha ainsi que tout le phosphate et toute la potasse nécessaires (déterminés par analyse de sol); lorsque c'est possible, il est préférable de faire un épandage en bandes à 10 cm de profondeur. Immédiatement après la fin de la récolte des rhubarbes à conserve, épandre à la volée 100 kg d'azote/ha. On doit épandre à l'hectare 180 kg d'azote en juillet pour les plants destinés au forçage, pour un total annuel de 280 kg/ha.

Irrigation : On peut administrer jusqu'à 100 kg d'azote/ha par le système d'irrigation après la récolte ou en juillet pour les plants destinés au forçage.

Remarque : L'utilisation de l'acide gibbérellique (Activol GA) est recommandée pour le forçage de la rhubarbe. Se référer à l'emballage pour plus d'information.

Tableau 6–82.
Suggestions de cultivars de rhubarbe

Cultivar	Description et remarques
Pleine terre	
Sutton	Peau de couleur rouge et verte; chair verte; atteint 100 cm de haut; bon producteur à la densité de 20 000–40 000 kg/ha; certaines tiges porte-graines. Goût acidulé; haut rendement; utilisé souvent pour la transformation. Saison de croissance : de la mi-mai à la mi-juin.
Valentine	Peau et chair rouge; 75 cm de haut; produit 10 000–30 000 kg/ha; quelques tiges porte-graines. Récolte durant tout juin et début juillet.
Macdonald	Peau rouge; chair verte; 75 cm de haut; produit 10 000–30 000 kg/ha; quelques tiges porte-graines. Se récolte en juin.
German Wine	Peau rouge; chair verte; environ 90 cm de haut; produit 15 000–35 000 kg/ha; quelques tiges porte-graines. Se récolte en juin.
Forçage	
Victoria	Produisent 1,5–2,5 kg de tiges rougeâtres sur chaque plant entre le début janvier et la mi-mai.
Sutton	

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18).

Lutte contre les maladies

Rhizoctone commun et viroses

Arracher et détruire les pieds de rhubarbe malades. N'utiliser pour la propagation que des plants sains et vigoureux.

Lutte contre les insectes nuisibles

Perce-tige de la pomme de terre

Les œufs hivernent dans les pelouses et, au milieu de l'été, les larves se déplacent vers des végétaux aux pédoncules plus gros comme le maïs, la pomme de terre, la tomate et la rhubarbe. La lutte contre les graminées nuisibles dans les plantations de rhubarbe et autour de celles-ci peut s'avérer utile.

Charançon de la rhubarbe

Détruire toutes les polygonacées du genre *Rumex* qui poussent dans le voisinage des plantations.

Lutte contre les nématodes

Voir la rubrique *Nématodes*, p. 56.

RUTABAGA

Cultivars

Les cultivars de rutabaga recommandés font partie des lignées Laurentian.

Semis et espacement des plants

La germination est optimale quand la température du sol se situe entre 16 et 29 °C. Il existe un marché très limité pour le rutabaga hâtif semé en avril et mai. La culture principale, destinée à l'entreposage d'hiver, doit être semée entre la mi-juin et le début de juillet. Les rutabagas semés à cette période peuvent grossir de calibre pendant les périodes fraîches à l'automne, ce qui donne une racine de meilleure qualité. Malheureusement, les semis faits après la mi-juin, lorsqu'un grand nombre de pucerons peuvent envahir les champs de rutabagas, sont plus vulnérables aux infections virales.

Écartement des rangs : 60–90 cm (24–36 po)
Espacement sur le rang : 13–15 cm (5–6 po)
Profondeur : 1,5 cm (0,5 po)
Taux de semis : environ 500 g de graines/ha (200 g/ac)

Fertilisation

Azote

Après un apport de fumier ou l'enfouissement de légumineuses, réduire la fertilisation azotée (voir le tableau 2–12, *Réduction des besoins en azote après enfouissement de légumineuses*, p. 22, et le tableau 2–13, *Quantités moyennes d'éléments nutritifs biodisponibles par type de fumier*, p. 23).

Épandre jusqu'à 35 kg d'azote/ha. L'épandage de fumier peut se faire au cours de la rotation à raison de 18–22 tonnes/ha, mais doit être épandu au moins une année avant la culture du rutabaga.

Phosphate et potasse

Une analyse du sol est nécessaire si on veut déterminer les besoins en phosphate et en potasse (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18). Si des apports de phosphate et de potasse sont nécessaires, ils doivent être faits et incorporés au sol avant les semis.

Éléments secondaires et oligo-éléments

Bore

La nécrose interne ou maladie du cœur brun peut être causée par une carence en bore. Elle se manifeste d'abord sur les jeunes racines en développement par des plaques liégeuses, brunâtres et spongieuses qui peuvent ensuite envahir tout le reste du rutabaga. Les légumes fortement atteints peuvent se décomposer de l'intérieur en cours de conservation.

En présemis, on peut incorporer du bore au sol. La dose nécessaire de cet oligo-élément peut être mélangée aux autres engrais à épandre avant le semis. Dans ce cas, l'épandage doit être aussi uniforme que possible.

En général, des applications foliaires de Solubor agissent aussi bien que des doses élevées de bore épandues au sol. On peut faire la première pulvérisation foliaire quand les racines ont 1,5–2,5 cm de diamètre; les deux autres sont exécutées à intervalles de 10–14 jours.

Ne pas incorporer de pesticides aux pulvérisations boratées sauf si le fabricant indique clairement la compatibilité des produits. Tout excès de bore peut être préjudiciable à la culture qui succède dans la rotation (p. ex. le soya, les haricots mange-tout, les haricots blancs et les céréales à paille). Voir la rubrique *Bore*, p. 20, et le tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Lutte contre les maladies

Fonte des semis

Utiliser l'un des traitements fongicides énumérés au tableau 6–83, *Traitements des semences de rutabaga*, ci-dessous, afin de minimiser la fonte des semis. Pour plus d'information, voir la rubrique *Fonte des semis*, p. 55.

Tableau 6–83. Traitements des semences de rutabaga

Nom commercial	Ingrédient actif	Dose	Ennemis combattus	Remarques
Vitavax RS Flowable	carbathiine-thirame-lindane	22,5 mL par 1 kg de semence	altises[1], fonte des semis, pourritures des racines	Ne pas entreposer de semence traitée.
Thiram 75 WP	thirame	90 g par 25 kg de semence	pourriture des semences et fonte des semis	Ne pas servir de feuillage traité aux animaux.
Streptomycin 17	sulfate de streptomycine	20 g dans 10 L d'eau traite 1 kg de semence	nervation noire	Ne pas entreposer de semence traitée. Voir les directives de traitement sur l'étiquette.

[1] Si la pression exercée par les altises est forte, un insecticide foliaire peut être nécessaire.

Tableau 6–84.
Recommandations sur la lutte contre les maladies du rutabaga

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Mosaïque du navet						
huile minérale	N/A	Superior 70 Oil	10 L dans 550–1100 L d'eau	4 L dans 220–440 L d'eau	21	Ne pas utiliser d'huile minérale en plein soleil. L'huile peut dissuader les pucerons de faire des ravages.
Blanc						
propiconazole	triazoles	Topas 250 E	400 mL dans 200 L d'eau	160 mL dans 80 L d'eau	21	Une seconde pulvérisation peut être faite 20 jours plus tard.
soufre	produits inorganiques	Microscopic Sulphur[2]	6,8 kg dans 675–1125 L d'eau	2,75 kg dans 270–455 L d'eau	0	Traiter au maximum 5 fois par année.

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] Ce produit n'est pas compatible avec l'huile Superior.

Nervation noire et jambe noire

Voir le tableau 6–83, *Traitements des semences de rutabaga*, p. 171. Ne pas cultiver de rutabaga, de canola, de chou frisé ou pommé ni d'autres crucifères plus d'une fois par 4 ou 5 ans sur le même sol. Le pathogène responsable de la jambe noire peut se déplacer avec le vent et l'eau depuis des champs adjacents où ont été cultivés des crucifères, notamment le canola, l'année précédente. Combattre les mauvaises herbes de la famille des crucifères.

Ne pas épandre de fumier contenant des déchets de rutabagas ou des rutabagas infestés sur des parcelles où l'on prévoit cultiver ce légume. Ne pas travailler parmi les plants quand le feuillage est mouillé. Ne jamais conserver de rutabagas malades. Chaque printemps, il faut nettoyer à fond les locaux d'entreposage et les désinfecter. Voir la rubrique *Assainissement des entrepôts*, p. 48.

Hernie

La hernie est la maladie la plus grave qui frappe le rutabaga. Pratiquer une rotation culturale d'au moins 5 ans avec des cultures n'appartenant pas à la famille des crucifères. Éviter de cultiver sur les parcelles où la maladie s'est déjà déclarée. Voir les notes sur cette maladie dans la rubrique *Hernie des crucifères*, p. 88.

Mosaïque du navet

Cette virose peut infliger de lourdes pertes surtout aux plantations semées après la mi-juin. Les rutabagas spontanés et le colza d'automne sont les principaux réservoirs du virus que les pucerons se chargent de propager aux rutabagas.

L'huile minérale (Superior 70 Oil) empêche les pucerons qui répandent le virus de la mosaïque du navet de s'alimenter. Si la surveillance en indique le besoin, traiter tel que recommandé dans le tableau 6–84, *Recommandations sur la lutte contre les maladies du rutabaga*, ci-dessus.

Les programmes de lutte contre les pucerons pratiqués actuellement n'empêchent pas la dissémination de la maladie. Pour des mesures de lutte contre cette virose, se référer à la fiche technique du MAAO intitulée *Virus de la mosaïque du navet (TuMV) sur le rutabaga*, commande n° 90-143.

Blanc

Il faut souligner que le cultivar Laurentian est très sensible au blanc. Le champignon microscopique qui cause la maladie se propage au moyen de conidies (spores) que le vent peut transporter sur de longues distances. Le mildiou se répand rapidement par temps chaud et sec. Aussi faut-il le combattre dès l'apparition des premiers symptômes : taches blanches circulaires ou étoilées qui se forment sur les tiges et les feuilles bien développées. Utiliser l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–84, *Recommandations sur la lutte contre les maladies du rutabaga*, ci-dessus. L'élimination du blanc est impossible si les deux faces des feuilles ne sont pas bien recouvertes de soufre. Par conséquent, il faut parfois utiliser une pression de pulvérisation plus haute qu'à l'habitude.

Lutte contre les insectes nuisibles

Larves de la mouche du chou

Les larves de la mouche du chou hivernent sous forme de pupe dans le sol des champs infestés la saison précédente. On doit pratiquer la rotation des cultures sur 3–4 ans et planter les rutabagas hâtifs aussi loin que possible des champs où l'on a cultivé des rutabagas ou des choux l'année précédente. Il ne faut pas cultiver des rutabagas hâtifs ou tardifs dans le même champ ou à proximité de champs de colza d'automne, de brocoli hâtif, de chou ou de chou-fleur.

Tableau 6–85.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles du rutabaga

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Larve de la mouche du chou						
Traitement au moment des semis						
terbufos	organophosphorés	Counter 15 G	1,5 kg par 1000 m de rang	0,46 kg par 1000 pi de rang		Ne pas appliquer Counter plus tard qu'aux semis.
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 15 G	210 mL par 1000 m de rang	64 mL par 1000 pi de rang		
Traitement après les semis						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	210 mL par 1000 m de rang (dans 125 L d'eau)	64 mL par 1000 pi de rang (dans 125 L d'eau)	28	Pulvériser au sol, à 10 cm de chaque côté du plant, 10 jours après les semis.
Traitements supplémentaires						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	210 mL par 1000 m de rang	64 mL par 1000 pi de rang	28	Pulvériser au sol, à 10 cm de chaque côté du plant, 28, 49 et 70 jours après les semis. Traiter au maximum 4 fois par saison.
Altises						
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	1,25–2,5 L	0,5–1,0 L	7	
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180 mL	72 mL		Pulvériser avant le stade 8 feuilles.
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Cymbush 250 EC	200 mL	80 mL	21	
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2,0 L	0,8 L	45	Ne traiter que 2 fois par saison.
		Thionex 400 EC	2,0 L	0,8 L	45	
Pucerons						
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	0,7 L	0,28 L	7	
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2,0 L	0,8 L	45	Ne traiter que 2 fois par saison.
		Thionex 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	45	
Chenilles défoliatrices						
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Dipel 2XDF	275–550 g	110–220 g	0	Utiliser la dose supérieure contre la fausse-arpenteuse.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	2,0 L	0,8 L	45	Ne traiter que 2 fois par saison.
		Thionex 50 WP	1,75 kg	0,7 kg	45	
Vers-gris						
chlorpyrifos	organophosphorés	Lorsban 4E	1,2–2,4 L	0,5–1,0 L	30	Peut aussi être utilisé au taux de 2,4 L (1,0 L/ac) avant le semis. (Traiter une seule fois, au stade plantule (2–5 feuilles), dès que les premiers dégâts sont visibles).
		Pyrinex 480 EC	1,2–2,4 L	0,5–1,0 L	30	

[1] Nombre de jours avant la récolte.

On compte trois périodes à risques liées à la sortie des 3 générations d'adultes : tôt en saison (avant la mi-juin), au début de juillet et en fin de saison (après la mi-août). Par conséquent, on peut faire coïncider la lutte contre les larves de la mouche du chou avec le début de la ponte par les adultes de chacune des générations. Un programme de dépistage de la mouche du chou peut aider à décider du moment le plus opportun des pulvérisations. Voir le tableau 6–85, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles du rutabaga*, ci-dessus.

Altises

On ne peut lutter que contre l'insecte adulte; il n'existe aucun moyen de détruire les larves installées dans les racines. Il convient de pulvériser dès l'apparition des altises dans la plantation. Comme ce ravageur peut migrer dans la plantation par vagues successives échelonnées sur plusieurs semaines, il faut parfois traiter un certain nombre de fois.

Quand on applique une pulvérisation (détrempage) d'insecticide copieuse au sol contre la mouche du chou,

on combat les altises par la même occasion. Si l'on n'a pas traité avant la levée et que les plantules sont attaquées dès leur sortie ou que les altises foisonnent en cours de végétation, pulvériser l'un des insecticides recommandés au tableau 6–85, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles du rutabaga*, p. 173. Pour éviter que les altises deviennent résistantes, utiliser en alternance les produits des trois groupes.

Avant de servir du feuillage ou des parures de rutabaga aux animaux, vérifier les restrictions sur l'étiquette du pesticide employé.

Pucerons

En cas de sérieuses menaces à la culture, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–85, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles du rutabaga*, p. 173; ces produits risquent de n'avoir aucun effet sur les pucerons si la bouillie renferme également du bore.

Chenilles défoliatrices

Si les chenilles de la piéride du chou, de la fausse-teigne des crucifères, de la fausse-arpenteuse du chou, les chenilles zébrées et d'autres chenilles pullulent, utiliser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–85, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles du rutabaga*, p. 173.

Vers-gris

Pour lutter contre le ver-gris noir, le ver-gris moissonneur et le ver-gris à dos rouge, utiliser l'un des pesticides recommandés dans le tableau 6–85, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles du rutabaga*, p. 173. Pour plus d'information sur les vers-gris, voir la rubrique *Vers-gris (larves de noctuelles)*, p. 55.

Lutte contre les nématodes

Pour obtenir des recommandations concernant la lutte contre les nématodes, se référer à la rubrique *Nématodes*, p. 56.

Remarque : La publication 701F du MAAO, intitulée *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures crucifères*, constitue un bon résumé de la lutte intégrée dans les cultures de rutabagas en Ontario.

Post-récolte

Récolte et lavage

Éviter de blesser les racines. Les rutabagas endommagés ou meurtris risquent de pourrir et se conservent mal.

L'eau malpropre abonde en agents de pourriture. Pour réduire les pertes dues aux maladies après le paraffinage des racines, il faut changer souvent l'eau de la cuve de lavage ou y ajouter constamment de l'eau fraîche de sorte qu'elle reste aussi propre que possible. Ensuite, il faut rincer les légumes en les arrosant d'eau fraîche et les faire sécher aussi rapidement que possible avant de les paraffiner ou de les expédier. Le parage des rutabagas une fois lavés contribue à réduire les risques de pourriture après le paraffinage. L'ajout d'hypochlorite de calcium à l'eau de rinçage s'est avéré efficace pour réduire les pertes après le paraffinage.

Paraffinage

Les rutabagas sont habituellement enrobés de paraffine chaude juste avant leur mise au commerce. Le paraffinage améliore l'apparence des rutabagas, les garde propres, protège les surfaces de parage contre les organismes responsables de maladies et empêche toute perte excessive d'humidité et de poids jusqu'au moment de la consommation. Le paraffinage est déconseillé pour les rutabagas gardés en entrepôt. Submerger durant une seconde les rutabagas, propres et asséchés, dans un bain de paraffine pour « rutabaga/navet » à 126 °C et ensuite les emballer comme on le désire pour la mise au commerce. Il faut abaisser la température après le paraffinage car le rutabaga peut se gâter en aussi peu que quelques jours à la température ambiante. La paraffine à rutabaga est vendue par International Group Incorporated (IGI), 50 Salome Dr., Agincourt (Ontario) (tél. : 416 293-4151); demander de la « paraffine à navet », code de produit 2291.

Entreposage

Ne jamais introduire de rutabagas infectés dans les locaux de conservation. Les légumes sains se conservent jusqu'à 6 mois à 0 °C et à une humidité relative de 90–95 %. Il est indispensable que le local soit bien ventilé partout.

Au printemps, nettoyer à fond le local de conservation. Pour le désinfecter, pulvériser sur toutes ses surfaces une bouillie constituée de 1 kg de sulfate de cuivre (Bluestone) et de 2 kg de chaux hydratée pour 50 litres d'eau. Incorporer la chaux en dernier. Comme ce mélange corrode les métaux, il faut recouvrir les éléments métalliques comme les ventilateurs, les boîtiers et les commandes électriques, durant la désinfection. Une autre méthode consiste à pulvériser une solution désinfectante de 200 ppm d'hypochlorure de calcium. En outre, on trouve aussi dans le commerce, d'autres désinfectants comme le DCD (se référer au tableau 4–12, *Désinfectants reconnus*, p. 50).

TOMATE

Tableau 6–86.
Suggestions de cultivars de tomate

Cultivar	Semencier	Maturité (jours)	Remarques
Marché du frais			
Sunstart	Norseco	58	Tolérant à la verticilliose (race 1) et à la flétrissure fusarienne (races 1, 2).
Sunshine	Norseco, Seedway	60–66	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne (races 1, 2) et à l'anthracnose.
Sunchief	Norseco, Seedway, Rupp	66	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne (races 1, 2) et à l'anthracnose.
Sunbrite	Norseco, Seedway, Rupp	68	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne (races 1, 2) et à l'anthracnose.
Florida 47	Rupp	72–74	Tolérant à la verticilliose (race 1) et à la flétrissure fusarienne (races 1, 2).
Mountain Fresh	Harris-Moran, Rupp	78	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne (races 1, 2) et à la brûlure alternarienne.
Tomates à pâte			
Aztec VFN	Stokes	68	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne, aux nématodes et à la moucheture bactérienne.
APT 533	Stokes	76	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne et aux nématodes.
Puebla	Seedway	75	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne (races 1, 2), aux nématodes et à la moucheture bactérienne.
Hybrid 882	Seedway	72	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne (races 1, 2), aux nématodes et à la moucheture bactérienne.
Tomates cerises			
STM 5403	Seedway	70	Tolérant à la verticilliose (race 1), à la flétrissure fusarienne (races 1, 2), aux nématodes et à la moucheture bactérienne.

Cultivars

Le tableau 6–86, *Suggestions de cultivars de tomate*, ci-dessus, énumère certains des cultivars possédant des caractéristiques de résistance à des maladies offerts sur le marché. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive. Les producteurs sont invités à procéder à leurs propres essais au champ pour évaluer les cultivars sous les conditions de croissance locales. Il faut s'informer auprès des représentants de semenciers afin d'obtenir des recommandations et des descriptions supplémentaires.

Cultivars de transformation

Satisfaire aux exigences des transformateurs.

Voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136, pour de l'information sur la production des plants de tomate.

Espacement des plants

Le tableau 6–87, *Espacement des plants de tomate*, ci-contre, montre l'espacement à privilégier pour les types de tomates destinés au marché frais et à la transformation.

Tomates destinées à la transformation (récolte mécanique)

Les cultivars destinés à la récolte mécanique ont avantage à être cultivés en rangs doubles sur des lits plats ou surélevés. Si la récolteuse le permet, le fait de semer en rangs simples écartés de 75 cm (30 po) selon les espacements sur le rang indiqués au tableau 6–87, *Espacement des plants de tomate*, ci-dessous, fournit un rendement comparable et peut réduire les maladies des feuilles et des fruits.

Tableau 6–87.
Espacement des plants de tomate

	Écartement des rangs	Espacement sur le rang	Centres des lits
Marché du frais			
À longues tiges (type indéterminé)	1,5–1,8 m (5–6 pi)	50–70 cm (20–27 po)	
À tiges courtes (types déterminé et semi-déterminé)	0,9–1,5 m (3–5 pi)	30–60 cm (12–24 po)	
Transformation (récolte mécanique)			
Rangs doubles	45 cm (18 po)	45 cm (18 po)	1,5–1,65 m (5–5,5 pi)
À tiges courtes (maturité précoce)	45 cm (18 po)	33 cm (13 po)	1,5–1,65 m (5–5,5 pi)

Tableau 6–88.
Recommandations d'azote pour les tomates de transformation

Type de sol	Hybride	Pollinisation libre
Sables grossiers et loams sableux contenant moins de 2 % de matière organique	160–180 kg/ha	100–120 kg/ha
Loams, loams limoneux et loams sableux contenant plus de 2 % de matière organique	90–120 kg/ha	70–90 kg/ha

Plasticulture et tomates de consommation en frais

La plasticulture permet d'obtenir chez les tomates destinées au marché du frais une amélioration de la précocité, du rendement et de la qualité. Les paillis plastiques réchauffent le sol, gardent l'humidité et préservent la propreté du fruit, ce qui entraîne une réduction de l'incidence de pourritures causées par des organismes du sol. Le paillis plastique noir est préférable parce qu'il permet également de combattre les mauvaises herbes. Il est recommandé d'utiliser l'irrigation goutte-à-goutte lorsqu'on utilise un paillis plastique.

Certains producteurs utilisent des cloches ou des minitunnels pour favoriser une croissance rapide en début de saison. Ces dispositifs n'assurent pas une protection efficace contre le gel, mais hâtent la croissance en début de saison. Surveiller la température à l'intérieur des minitunnels, les jours chauds et ensoleillés, pour veiller à ce qu'elle ne dépasse pas 32–35 °C. Le cas échéant, ventiler ou enlever ces dispositifs. Enlever les minitunnels avant la floraison, sous peine de nuire à la pollinisation et la à mise à fruits. Pour plus d'information, voir la rubrique *Plasticulture*, p. 41.

Fertilisation

Azote

Tomates destinées au marché du frais

Épandre 35–50 kg d'azote par hectare avant les semis et compléter par un ajout en bandes latérales de 35–50 kg/hectare après l'apparition du premier fruit. Tout retard dans la seconde fertilisation azotée pourrait entraîner le sectionnement des racines et favoriser le développement de la pourriture apicale. Si un supplément d'azote est nécessaire en fin de saison, on peut l'injecter dans le système d'irrigation.

Tomates destinées à la transformation

La dose d'azote à apporter varie grandement selon la variété, le type de sol, la rotation des cultures, la matière organique et le mode d'exploitation du sol. L'azote doit être ajouté en pleine surface avant les semis. Ajouter l'azote en se référant aux lignes directrices présentées au tableau 6–88, *Recommandations d'azote pour les tomates de transformation*, ci-contre.

Tableau 6–89.
Solutions de démarrage recommandées pour la tomate

Pour des sols sableux contenant moins de 2 % de matière organique, couper de moitié la dose recommandée

Température du sol	Concentration de la solution de démarrage
Inférieure à 18 °C	Utiliser la pleine dose recommandée sur l'étiquette.
Entre 18–27 °C	Utiliser la moitié de la dose recommandée sur l'étiquette.
Supérieure à 27 °C	La solution de démarrage n'est pas nécessaire normalement.

Lorsque la récolte est terminée, il faut semer une culture de couverture pour protéger le sol et réduire l'érosion. De plus, les plantes couvre-sol amènent le sol à absorber et à fixer l'engrais azoté résiduel, ce qui réduit le lessivage.

Solution de démarrage (tous les cultivars)

Ajouter une solution de démarrage riche en phosphore dans l'eau utilisée au moment de la mise en place. La solution de démarrage est particulièrement importante lorsque le repiquage se fait en sols froids tôt au printemps. Il existe différentes solutions, notamment des produits liquides comme le 10-34-0 et le 6-24-6 ou des produits granulaires comme le 10-30-20 et le 10-52-10. Ces solutions sont utilisées selon les lignes directrices présentées au tableau 6–89, *Solutions de démarrage recommandées pour la tomate*, ci-dessus.

Phosphate et potasse

Les analyses de sol sont nécessaires à l'évaluation des besoins en phosphore et potasse. Les engrais phosphorés et potassiques sont épandus en pleine surface avant la plantation. Pour la plupart des types de sol, on peut ajouter du phosphore et du potassium à l'automne (voir le tableau 2–5, *Besoins en phosphore des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 17, et le tableau 2–6, *Besoins en potassium des légumes cultivés sur terre minérale*, p. 18).

Magnésium

Les carences en magnésium sont possibles dans les cultures de tomate. Les symptômes habituels sont le jaunissement des feuilles les plus âgées, alors que les nervures restent vert foncé. Se référer à la rubrique *Magnésium*, p. 17, et au

tableau 2–8, *Doses de magnésium, de calcium et d'oligo-éléments*, p. 19.

Pourriture apicale

Cette maladie est causée par une carence en calcium dans la partie apicale du fruit, ce qui empêche le développement normal du tissu qui s'y trouve. Par temps sec prolongé, la quantité d'eau circulant dans la plante diminue et, par conséquent, la circulation du calcium dans le fruit baisse. En d'autres mots, la pourriture apicale est attribuable principalement à la sécheresse et non pas à une carence du sol en calcium.

L'ajout de nitrate de calcium n'empêchera l'apparition de la maladie que si l'apport en eau est suffisant. Il s'ensuit, que toute pulvérisation foliaire de calcium s'avère inefficace, car la plus grande partie du calcium est absorbée et fixée par les feuilles et qu'une très petite quantité atteint le fruit. Pendant les périodes de temps sec, les producteurs doivent éviter de labourer trop profondément, car ils pourraient couper des racines, diminuer l'absorption d'eau et aggraver le problème de pourriture apicale. L'irrigation constitue un bon moyen de lutte contre cette maladie car elle permet une circulation accrue du calcium dans la plante (voir la rubrique *Irrigation*, p. 44).

Lutte contre des oiseaux

Lutte contre les goélands à bec cerclé

Les populations de goélands à bec cerclé sont en augmentation et s'avancent de plus en plus à l'intérieur des terres le long des lacs Érié et Ontario. Leurs coups de bec répétés endommagent les tomates, font baisser le rendement et la qualité, et ils accroissent les frais de triage des fruits. Comme il n'est pas envisageable de limiter le nombre de ces oiseaux, les producteurs qui désirent protéger certaines parcelles peuvent toutefois obtenir un permis pour abattre ceux qui s'attaquent à leurs cultures. Il est important de les repérer et de les combattre tôt en saison. On obtient le permis en s'adressant au Coordonnateur de mise en application des règlements, Service canadien de la faune, Environnement Canada, 905 336-6410.

Lutte contre les maladies

TOM-CAST

C'est un programme qui a été mis sur pied afin d'aider les producteurs à déterminer le moment opportun pour appliquer les fongicides foliaires sur les tomates en champ. Il est conçu pour aider à lutter contre la brûlure alternarienne, la tache septorienne et l'anthracnose du fruit.

Un réseau de mini-stations météo a été formé pour dépister les conditions propices au développement de ces maladies dans les régions productrices de tomates du sud-ouest de l'Ontario. Les données recueillies permettent d'évaluer la gravité des maladies pour chaque journée de l'été. Les producteurs sont informés quand vient le moment critique de traiter selon les évaluations faites par TOM-CAST. Pour plus d'information, appeler le Ontario Weather Network au 519 674-1532.

Remarque : TOM-CAST n'existe pas pour toutes les régions productrices de tomates pour le marché du frais en Ontario. Employer l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–90, *Recommandations sur la lutte contre les maladies de la tomate*, p. 178.

Tache bactérienne

Il est impossible d'éradiquer cette maladie au moyen de pulvérisations chimiques. Quoi qu'il en soit, on a obtenu les meilleurs résultats en effectuant les pulvérisations tôt, avant que les ravages soient importants.

Si les conditions climatiques sont propices aux infections bactériennes avant même qu'on puisse commencer le programme de pulvérisations fongicides fondé sur TOM-CAST, on devrait choisir une des associations de produits recommandés dans le tableau 6–90, *Recommandations sur la lutte contre les maladies de la tomate*, p. 178. Des températures de 24–30 °C et la présence d'humidité libre sur les feuilles favorisent la maladie.

Si le temps demeure venteux et humide, augmentant ainsi les risques d'infections bactériennes, répéter le traitement dans les 5 jours de la pulvérisation initiale. Si les pressions exercées par la maladie bactérienne persistent après le début du programme de lutte aux fongicides, utiliser un des traitements combinés après TOM-CAST (voir la rubrique *TOM-CAST*, ci-contre).

Chancre bactérien, moucheture bactérienne

Les conditions optimales pour le déclenchement de la moucheture bactérienne sont des températures fraîches (18–24 °C) et du temps pluvieux. Pour le chancre bactérien, il faut des températures douces (24–32 °C) et du temps pluvieux. La moucheture bactérienne se manifeste par des feuilles tournées vers le bas et flétries dans la partie basse du feuillage, souvent d'un seul côté du plant, et parfois par l'altération de la couleur des tissus vasculaires de la tige qui deviennent brun rougeâtre. Des chancres peuvent apparaître sur le pédoncule et des lésions ocellées sur le fruit. La propagation des bactéries dans le champ cause les symptômes de la brûlure des feuilles. Les pourtours des feuilles deviennent bruns ou noirs, s'enroulent vers le haut et sont bordés d'un fin trait jaune.

Tableau 6–90.
Recommandations sur la lutte contre les maladies de la tomate

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Tache bactérienne						
chlorothalonil plus sulfate de cuivre	chloronitriles et produits inorganiques	Bravo 500 F	2,8 L	1,1 L	1	
		plus Kocide 101 WP	2,25 kg	0,9 kg		
mancozèbe plus cuivre	dithiocarbamates et produits inorganiques	Dithane DG	2,25 kg	0,9 kg	7	
		plus Kocide 101 WP	2,25 kg	0,9 kg		
		Manzate DF	2,25 kg	0,9 kg	7	
		plus Kocide 101 WP	2,25 kg	0,9 kg		
hydroxyde de cuivre	produits inorganiques	Parasol 50 WP	2,25 kg	0,9 kg	1	Devrait être utilisé avec 1,75–2,25 kg de mancozèbe par hectare (7 jours).
Anthracnose, brûlure alternarienne, mildiou						
captane	phthalimides	Maestro 75 DF	3,0–4,5 kg	1,2–1,8 kg	2	Contre l'anthracnose seulement.
		Captan 80 WDG	2,75–4,25 kg	1,1–1,7 kg	2	Utiliser la dose supérieure sur les plants à maturité.
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500 F	2,4–4,0 L	0,96–1,6 L	1	En cas d'infections importantes, employer la dose supérieure.
mancozèbe	dithiocarbamates	Dithane DG	1,1–3,25 kg	0,4–1,3 kg	7	
		Dithane M-45	1,1–3,25 kg	0,4–1,3 kg	7	Les applications aériennes sont autorisées.
		Manzate DF	1,75–3,25 kg	0,7–1,3 kg	7	
		Penncozeb 75 DF	1,1–3,25 kg	0,4–1,3 kg	7	
métirame	dithiocarbamates	Polyram 80 DF	2,25–3,25 kg	0,9–1,3 kg	7	Dose réduite contre la brûlure alternarienne et le mildiou; dose élevée contre l'anthracnose.
Tache septorienne						
chlorothalonil	chloronitriles	Bravo 500 F	3,8 L	1,5 L	1	
bénomyl	benzimidazoles	Benlate 50 WP	850 g	344 g	7	
captane	phthalimides	Maestro 75 DF	3,0–4,5 kg	1,2–1,8 kg	2	Utiliser la dose supérieure sur les plants à maturité.
		Captan 80 WDG	2,75–4,25 kg	1,1–1,7 kg	2	Utiliser la dose supérieure sur les plants à maturité.
métirame	dithiocarbamates	Polyram 80 DF	3,25 kg	1,3 kg	7	

[1] Nombre de jours avant la récolte

Il n'est habituellement pas possible de combattre ces maladies au champ par des pulvérisations chimiques. On peut écarter le risque d'infection par le chancre bactérien en faisant un traitement des graines avec une solution d'acide chlorhydrique (voir la rubrique *Plants prêts à la mise en place*, p. 136). Il n'existe aucun moyen de lutte pratique contre les maladies bactériennes de la tomate après qu'elles se trouvent dans le champ. Les plants de repiquage peuvent aussi propager la maladie lorsqu'ils sont taillés et manipulés.

Remarque : Éviter de travailler dans la culture lorsque le feuillage est mouillé. Après avoir travaillé dans des champs contaminés, laver la machinerie au boyau d'arrosage en utilisant un jet puissant.

Anthracnose, brûlure alternarienne, tache septorienne

L'anthracnose est une maladie courante et grave qui frappe le fruit de la tomate. Sans intervention, elle peut rapidement faire perdre énormément de fruits commercialisables. C'est une maladie préoccupante pour les transformateurs, puisqu'elle change le goût du produit.

La brûlure alternarienne seule ou combinée à la tache septorienne peuvent causer une grave défoliation dans les cultures de tomate. La tache septorienne peut causer une défoliation rapide et de lourdes pertes. Ces dommages se manifestent habituellement une fois que la mise à fruit est commencée.

Des pulvérisations de fongicides faites à point nommé sont efficaces pour réduire les pertes dues à ces maladies. Les producteurs de tomates de transformation peuvent aussi recourir à TOM-CAST. Pulvériser quand les fruits ont atteint la grosseur d'une noix (ou quand les premiers fruits se forment s'il s'agit d'un cultivar précoce). Recommencer les pulvérisations au besoin. S'il fait constamment humide, les intervalles doivent être de 5–7 jours. Par temps chaud et sec, on peut prolonger les intervalles à 12–14 jours si les maladies sont tenues en échec. Contre l'anthracnose, il faut continuer à pulvériser jusqu'à la mi-septembre.

Mildiou

Le mildiou peut causer des pertes considérables dan les cultures de tomate. On le craint surtout à partir de la mi-saison, mais son incidence varie beaucoup selon les conditions météorologiques. Inspecter régulièrement les champs pour repérer les problèmes tôt. La maîtrise du mildiou passe par des traitements fongicides préventifs qui assurent une protection constante du feuillage, surtout par temps pluvieux.

Si le mildiou est présent et que les conditions y sont favorables (temps humide et températures de 21–26 °C le jour et de 10–15 °C la nuit), pulvériser tous les 5–7 jours. Les producteurs qui suivent TOM-CAST sont informés du moment où des traitements supplémentaires sont nécessaires.

Tache septorienne

Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des fongicides recommandés dans le tableau 6–90, *Recommandations sur la lutte contre les maladies de la tomate*, p. 178.

Flétrissure fusarienne, verticilliose

Une rotation incluant d'autres cultures sur de nombreuses années (4–6 ans) est recommandée pour réduire les populations des champignons *Fusarium* et *Verticillium* dans le sol. Utiliser des cultivars résistants à ces maladies s'ils sont adaptés à la zone climatique et aux débouchés. Il faut fumiger le sol lorsque les populations de nématode des racines et de *Verticillium* sont importantes.

Viroses (mosaïque, bigarrure, paroi grise)

Veiller à utiliser des plants sains et certifiés exempts de maladies. Ne manipuler aucune sorte de tabac pendant les manipulations des tomates. Se laver les mains à l'eau et au savon avant de manipuler des plants de tomates. Combattre les mauvaises herbes partout à l'intérieur et aux abords du champ. Ne pas endurcir les plants en les laissant dans les tournières ou d'autres endroits mal désherbés. Bien nettoyer la machinerie après l'avoir utilisée dans des champs infectés. Certains virus peuvent survivre dans des débris de racines. Pratiquer une rotation incluant au moins deux ans de cultures non sensibles. Détruire les plants infectés trouvés lors de la mise en place et durant la saison.

Les thrips des petits fruits peuvent parfois apporter le virus de la maladie des taches bronzées de la tomate dans les cultures de tomates. Ce thrip est un petit insecte (1–2 mm) facile à confondre avec le thrip de l'oignon. Une surveillance constante et rigoureuse à la fois des thrips et des symptômes éventuels de virus dans les locaux de production des plants et au champ est nécessaire. Aucun insecticide n'est actuellement homologué contre les thrips dans les tomates. Voir la fiche technique du MAAO, *Lutte contre les thrips sur les légumes de serre*, commande n° 94-024.

Lutte contre les insectes nuisibles

Ver-gris

Les espèces de vers-gris de début de saison coupent les plants à la ligne de sol, ce qui réduit les densités de peuplement. Le ver-gris panaché peut être à craindre plus tard dans la saison.

Ce ravageur devient difficile à combattre quand il a passé le stade larvaire, de sorte que le dépistage et le traitement précoces sont indispensables. Inspecter à l'oeil trois plants en dix points du champ et faire un traitement dès qu'on trouve au moins une larve pour trente plants. On peut utiliser les pièges à phéromones pour dépister les envolées de pointe de papillons. Une intervention est justifiée si l'on capture 7 papillons/piège/semaine.

Si la surveillance en indique le besoin, pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–91, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate*, p. 180. Les pulvérisations ont une maximum d'efficacité lorsqu'elles sont faites en fin d'après-midi ou en début de soirée.

Pucerons

Les pucerons ne sont pas un problème fréquent dans les tomates. Les étés chauds et secs leur sont toutefois favorables. Le puceron de la pomme de terre et le puceron vert du pêcher sont les deux types de pucerons qui ravagent les tomates. Inspecter 10 folioles/plant sur trois plants situés en dix points du champ. Si la surveillance en indique le besoin (plus de 0,5 puceron/foliole), pulvériser à l'aide d'un des pesticides recommandés au tableau 6–91, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate*, p. 180.

Tableau 6–91.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Vers-gris						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180–260 mL	72–105 mL	1	
méthomyl	carbamates	Lannate SP	270–540 g	109–218 g	1	Si les larves sont grosses (2,5–3,0 cm) et nombreuses, employer la dose supérieure. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	1,25 L	0,5 L	2	
acéphate	organophosphorés	Orthene 75 SP	1,2 kg dans 2000 L d'eau	0,48 kg dans 800 L d'eau	90	Compte tenu de 14 000 plants/ha. Traitement de l'eau utilisée lors de la mise en place seulement.
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33 mL	7	Attendre 5 jours après le traitement avant de remuer le sol. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Pucerons						
diazinon[2]	organophosphorés	Diazinon 50 WP	1,0–1,75 kg	0,4–0,7 kg	1	
		Diazinon 500 EC	1,1–1,7 L	0,4–0,68 L	1	
		DZN 600 EW	0,915–1,4 L	0,37–0,56 L	1	
diméthoate	organophosphorés	Cygon 480 E	0,5–1,1 L	0,2–0,44 L	7	
		Lagon 480 E	0,5–1,0 L	0,2–0,44 L	7	
malathion[2]	organophosphorés	Malathion 25 W	2,75–4,25 kg	1,1–1,7 kg	3	
		Malathion 500 E	1,25 L	0,5 L	3	Inefficace à moins de 18 °C.
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	1,5–2,75 L	0,6–1,1 L	2	
		Endosulfan 50 W	1,1–2,25 kg	0,44–0,9 kg	2	
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	2	
méthomyl	carbamates	Lannate SP	270–540 g	109–218 g	1	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
acéphate	organophosphorés	Orthene 75 SP	1,2 kg dans 2000 L d'eau	0,48 kg dans 800 L d'eau	90	Compte tenu de 14 000 plants/ha. Traitement de l'eau utilisée lors de la mise en place seulement.
Punaise terne						
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33 mL	7	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
diméthoate	organophosphorés	Lagon 480 E	0,5–1,1 L	0,2–0,44 L	7	
carbaryl	carbamates	Sevin XLR plus	5,25–6,4 L	2,1–2,6 L	2	
Doryphore de la pomme de terre						
Traitement à la mise en place						
imidaclopride	chloronicotinyls	Admire 240 F	0,85–1,3 L 7–10 mL par 100 m de rang	0,34–0,52 L 2–3 mL par 100 pi de rang		On peut effectuer le traitement dans l'eau utilisée au moment de la mise en place servant à arroser le sol en abondance ou au moyen de matériel utilisé exclusivement pour appliquer Admire. Voir l'étiquette du produit pour plus de renseignements. Ne faire qu'UN seul traitement, là où les populations de doryphores sont importantes.
acéphate	organophosphorés	Orthene 75 SP	1,2 kg dans 2000 L d'eau de repiquage	0,48 kg dans 800 L d'eau	90	Compte tenu de 14 000 plants/ha. Mise en garde : la culture peut souffrir temporairement en sols sableux ou si une dose trop forte est employée.

Tableau 6–91.
Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate (suite)

Nom commun	Groupe	Nom commercial	Quantité/ha	Quantité/ac	Période d'attente (j)[1]	Remarques
Traitement foliaire						
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion Solupak	850 g	340 g	4	Laisser s'écouler 7 jours entre les traitements. Ne traiter que 4 fois par année. Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité.
		APM 50 WP	850 g	340 g	2	
		Sniper 240 E	1,75 L	0,7 L	4	
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180–260 mL	72–105 mL	1	
cyperméthrine	pyréthrinoïdes	Cymbush 250 EC	140 mL	56 mL	3	
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83–125 mL	33–50 mL	7	Utiliser la dose supérieure contre les stades larvaires plus avancés ou contre de plus fortes populations de larves. Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Novodor FC	4,0–8,0 L	1,6–3,2 L	0	Le dépistage au champ est essentiel si l'on veut effectuer les pulvérisations au bon moment.
imidaclopride	chloronicotinyls	Admire 240 F	200 mL	80 mL	7	Maximum de 2 applications foliaires/année effectuées à au moins 5 jours d'intervalle. **Ne pas faire de traitement foliaire à la suite d'un traitement du sol au Admire dans la même culture.** Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Sphinx de la tomate						
perméthrine	pyréthrinoïdes	Pounce 384 EC	180–260 mL	72–105 mL	1	
carbaryl	carbamates	Sevin XLR Plus	2,5–5,25 L	1,0–2,1 L	2	
endosulfan	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC	1,5–2,75 L	0,6–1,1 L	2	
		Endosulfan 50 W	1,1–2,25 kg	0,44–0,9 kg	2	
		Thionex 50 WP	1,1 kg	0,44 kg	2	
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Thuricide HPC	0,75–1,5 L	0,3–0,6 L	0	Surtout efficace contre les petites larves.
		Dipel 2XDF	140–275 g	56–110 g	0	
		Biprotec CAF	0,65–1,1 L	0,26–0,44 L	0	
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion Solupak	0,85–1,12 kg	0,34–0,45 kg	4	Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité. Attendre 7 jours entre les traitements. Ne traiter que 4 fois par année.
		APM 50 WP	0,85–1,12 kg	0,34–0,45 kg	2	
		Sniper 240 E	1,75–2,25 L	0,7–0,9 L	4	
cyhalothrine-lambda	pyréthrinoïdes	Matador 120 EC	83 mL	33 mL	7	Délai minimal de 24 heures avant le retour au champ traité.
Drosophiles						
diazinon	organophosphorés	Diazinon 50 WP	1–1,75 kg	0,4–0,7 kg	1	
		Diazinon 500 EC	1,1–1,7 L	0,44–0,68 L	1	
		DZN 600 EW	0,915–1,4 L	0,37–0,56 L	1	
naled	organophosphorés	Dibrom EC	1,1 L	0,44 L	4	
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion Solupak	0,85–1,12 kg	0,34–0,45 kg	4	Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité. Attendre 7 jours entre les traitements. Ne traiter que 4 fois par année.
		APM 50 WP	0,85–1,1 kg	0,34–0,44 kg	2	
		Sniper 240 E	1,75–2,25 L	0,7–0,9 L	4	
Fausse-arpenteuse du chou						
Bacillus thuringiensis	produits biologiques	Thuricide HPC	2,0–4,25 L	0,8–1,7 L	0	Surtout efficace contre les petites larves.
		Dipel 2XDF	275–550 g	110–220 g	0	
		Biprotec CAF	1,4–2,8 L	0,56–1,12 L	0	
Sauterelle, grillon						
azinphos-méthyl	organophosphorés	Guthion 240 SC	2,25 L	0,9 L	4	Délai minimal de 48 heures avant le retour au champ traité. Attendre 7 jours entre les traitements. Ne traiter que 4 fois par année.
		Sniper 240 E	2,25 L	0,9 L	4	
		Guthion Solupak	1,12 kg	0,45 kg	4	

[1] Nombre de jours avant la récolte.
[2] La lutte contre le puceron avec le diazinon ou le malathion a donné des résultats insatisfaisants dans de nombreuses régions.

Punaises ternes

La punaise terne (et pentatome ou punaise des bois) peut être nuisible dans les cultures de tomates destinées à être vendues entières sur le marché frais. Si la surveillance en indique le besoin, les produits recommandés dans le tableau 6–91, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate*, p. 180, sont homologués pour la lutte contre la punaise terne. Pour plus de renseignements, consulter la fiche technique du MAAO intitulée *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, commande n° 98-026.

Doryphore de la pomme de terre

Il est plus facile de combattre les jeunes larves de doryphores dès qu'elles apparaissent que d'éliminer les adultes. La visite régulière des champs afin d'y dépister les insectes nuisibles donne une information précise sur le développement et la localisation des infestations, augmentant ainsi l'efficacité des mesures de lutte. Inspecter visuellement trois plants en dix points du champ à la recherche d'adultes et de larves. Traiter le champ en totalité ou en partie si l'on compte plus de 0,5 doryphore de la pomme de terre/plant au cours des deux premières semaines après la mise en place ou 1 doryphore de la pomme de terre/plant par la suite. La pulvérisation des bordures de champs peut aider à protéger les nouveaux champs de tomate contre la migration des doryphores.

Attention : Le doryphore a acquis une résistance très forte à plusieurs insecticides dans bon nombre de comtés de la province. Pour combattre les doryphores encore sensibles aux insecticides, il est indispensable que les producteurs alternent les traitements en choisissant un insecticide d'un groupe différent à chaque fois. Pour plus d'information sur la façon d'évaluer la résistance des doryphores aux insecticides dans une région donnée, voir la fiche technique du MAAO, *Le trempage du doryphore de la pomme de terre — Test pour déterminer à la ferme la résistance aux insecticides*, commande n° 92-046.

Sphinx de la tomate

Lorsqu'on constate la présence de ce ravageur et que la surveillance en indique le besoin (au moins 1 larve/30 plants), pulvériser l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–91, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate*, p. 180.

Nitidules

Comme il n'existe aucun insecticide efficace sur les légumes de plein champ, on peut mettre en œuvre les mesures suivantes pour réduire les ravages des nitidules sur les fruits :

1. Ménager des passages dans le champ pour que les machines agricoles puissent y circuler.
2. Éviter autant que possible de blesser ou de comprimer les fruits en les cueillant.
3. Livrer les tomates à la conserverie le plus tôt possible après la cueillette.
4. Si des remorques chargées de tomates ne sont pas expédiées tout de suite, les laisser dans un endroit bénéficiant d'une bonne circulation d'air plutôt que sous abri.

Criquets et grillons

Désherber les abords de plantations et le long des clôtures. Si ces insectes posent un problème, pulvériser sur tout le pourtour du champ l'un des insecticides recommandés dans le tableau 6–91, *Recommandations sur la lutte contre les insectes nuisibles de la tomate*, p. 180.

Mûrissement des fruits par voie chimique

L'éthéphon (Ethrel) est employé pour faire mûrir en même temps tous les fruits destinés à une récolte unique et pour hâter le mûrissement des cultivars tardifs, surtout lorsque la saison de végétation a débuté tard. L'éthéphon produit son meilleur effet sur les plantations en bon état; il agit peu sur des plants stressés (flétris ou endommagés par les maladies ou les insectes). Si les plantes souffrent de stress, il vaut mieux ne pas employer l'éthéphon ou n'en appliquer que de faibles doses.

L'éthéphon agit seulement sur les tomates mûres mais encore vertes (quand on coupe le fruit avec un couteau tranchant, les graines doivent rester intactes, protégées par une pulpe gélatineuse). Pour la plupart des cultivars de transformation, il est opportun de traiter quand la majorité des fruits est au stade de « tomate tournante » et que 5–20 % des fruits ont commencé à rougir.

Le traitement, à raison de 3,75–6,4 L dans 30–500 L d'eau/ha, n'est pleinement efficace que si tous les fruits et tout le feuillage sont bien arrosés avec la bouillie. On applique la dose supérieure quand les températures diurnes sont inférieures à 18 °C ou quand la végétation est dense. Des doses excessives entraînent la défoliation et, par voie de conséquence, une chute de la qualité fruitière. Des températures fraîches retardent le rougissement des tomates et allongent le délai d'attente entre le traitement et la récolte. En général, les fruits sont prêts à récolter 14–21 jours après le traitement.

L'Ethrel n'est pas homologué pour les tomates destinées au marché du frais.

7. Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures légumières

Plus de 50 légumes sont cultivés à l'échelle commerciale en Ontario. Tantôt semées, tantôt repiquées, tantôt annuelles, tantôt vivaces, ces cultures présentent des situations fort diverses pour ce qui a trait à la gestion des mauvaises herbes. La gestion des mauvaises herbes intègre tous les aspects de la lutte contre les mauvaises herbes dans les productions légumières : désherbage chimique, désherbage mécanique (cultivateur, houe rotative), utilisation de paillis, prévention des infestations, etc.

Le problème que posent les mauvaises herbes vivaces peut être particulièrement aigu dans les cultures pérennes comme celles des asperges. Avant l'établissement de telles cultures, il importe de débarrasser la terre des mauvaises herbes telles que chiendent, liseron, chardon, prêle, pissenlit et autres.

Les traitements recommandés dans ce guide sont le fruit de nombreux essais dans un cadre de recherche. À moins que des recommandations contraires ne soient précisées, le désherbage chimique des couches froides ou des serres est déconseillé.

Les cultures légumières ont souvent une grande valeur à l'hectare. Aussi, la concurrence exercée par les mauvaises est-elle coûteuse. Des traitements chimiques inadéquats peuvent également être coûteux. Ne pas utiliser de pulvérisateurs ayant servi à épandre des herbicides de type hormonal (tels que 2,4-D) pour appliquer des insecticides, des fongicides ou des herbicides sur des cultures horticoles sensibles.

Destruction des mauvaises herbes et des plantes couvre-sol avant le semis ou le repiquage

On doit détruire les plantes couvre-sol et les mauvaises herbes levées avant de semer ou de repiquer une culture légumière. On peut le faire à l'aide du glyphosate, un herbicide systémique, qui se diffuse dans la plante, à raison de 0,75–3,5 L/ha en combinaison avec du paraquat (GRAMOXONE) ou du diquat (REGLONE), deux herbicides de contact, non systémiques, à raison de 3,0–5,5 L/ha (1,2–2,2 L/ac), ou en combinaison avec du glufosinate ammonium (IGNITE), essentiellement un herbicide de contact, non systémique, à diffusion minime, à raison de 2,7–5,0 L/ha (1,08–2 L/ac). Ces quatre herbicides n'ont pas d'action résiduaire. Le glyphosate (ROUNDUP ou TOUCHDOWN) peut être utilisé avant les semis ou le repiquage de cultures légumières. Le paraquat (GRAMOXONE) et le diquat (REGLONE) sont homologués pour une application en présemis ou pré-plantation sur les haricots, betteraves, carottes, choux, choux-fleurs, brocolis, choux de Bruxelles, oignons, pois, pommes de terre, maïs sucré et Rutabaga. Le glufosinate ammonium (IGNITE) est homologué pour une application en présemis ou pré-plantation sur les carottes, la laitue et les oignons seulement. Voir le tableau 7–7, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)*, p. 233.

La **technique du sol rassis** consiste à préparer le lit de semence au tout début de la saison de croissance et à détruire les mauvaises herbes levées plusieurs semaines plus tard avec du glyphosate, du GRAMOXONE, du REGLONE ou du IGNITE. Il s'agit ensuite de semer ou de repiquer la culture légumière en veillant à déranger le sol le moins possible afin de retarder la levée des mauvaises herbes et de donner du coup la chance à la culture de bien s'établir avant la nouvelle vague de mauvaises herbes.

Une autre méthode consiste à détruire les plantes couvre-sol et les mauvaises herbes levées tout juste avant le semis ou le repiquage de la culture légumière, avec ou sans travail du sol.

On peut désherber les entre-rangs avec des herbicides de contact comme le paraquat (3–5,5 L/ha [1,2–2,2 L/ac] dans 250–1000 L d'eau/ha [100–400 L/ac]), si les autres méthodes ont échoué. L'herbicide est alors dirigé sur les mauvaises herbes levées entre les rangs, à l'aide d'un appareil à faible pression (7–15 kPa) comme la barre

d'aspersion ou la buse oscillante vibrajet munie d'un écran de protection empêchant les plantes cultivées d'être mouillées. Cette technique de désherbage à l'aide de paraquat est homologuée pour les cultures suivantes : haricots, betteraves, carottes, concombres, oignons, pommes de terre, maïs sucré, tomates, laitue, choux, choux-fleurs, choux de Bruxelles et brocolis. Voir la rubrique *Désherbage des entre-rangs et techniques de semis sur sol nassis*, p. 228.

Traitements de présemis (PP)

On effectue ces traitements avant que la culture ne soit semée ou plantée. Certains herbicides de présemis tuent les mauvaises herbes au moment de la germination, alors que d'autres tuent aussi les graines de mauvaises herbes. La plupart de ces herbicides doivent être parfaitement incorporés au sol par une machine de travail superficiel peu après le traitement. Consulter l'étiquette du produit utilisé.

Herbicides sélectifs de prélevée (PRÉ ou IPS)

Ces produits empêchent la levée des plantules de nombreuses mauvaises herbes sans réduire la densité de la culture. Il faut les épandre immédiatement après le semis ou au plus tard avant la levée des plantes cultivées. Ces herbicides ont peu d'effet sur les mauvaises herbes déjà levées, et ne donnent les meilleurs résultats que lorsque les conditions sont favorables à la germination des graines de mauvaises herbes.

Herbicides sélectifs de postlevée (POST)

Ces produits sont utilisés après la levée ou le repiquage. Utilisés selon le mode d'emploi, ils tuent les mauvaises herbes sans nuire à la plante cultivée. L'effet désherbant est maximal quand les mauvaises herbes sont peu développées au moment du traitement.

Principes de lutte intégrée contre les mauvaises herbes

La lutte intégrée contre les mauvaises herbes tire le meilleur parti possible de toutes les méthodes de lutte offertes afin de maîtriser les peuplements de plantes adventices. Ces méthodes comprennent la rotation des cultures, les cultures de couverture, les cultures intercalaires, la manipulation de la fertilisation azotée, les modèles de plantation, les systèmes de travail du sol, les périodes critiques des interventions, les stratégies de lutte de remplacement dans les systèmes de conservation du sol et les seuils de nuisibilité économique. Toutes ces pratiques font partie de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Prises isolément, aucune de ces mesures n'offre une maîtrise suffisante des mauvaises herbes. Au lieu de miser sur une seule méthode de lutte, la lutte intégrée repose donc sur une combinaison de méthodes. En observant les principes de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes, le producteur peut réduire l'emploi d'herbicides et en même temps s'assurer d'un rendement économique optimal.

Méthodes de lutte culturales

Rotation des cultures

La rotation des cultures consiste à produire en alternance sur une même terre différentes cultures suivant une séquence systématique. Il s'agit d'une stratégie importante et efficace dans le cadre d'un programme à long terme de lutte contre les mauvaises herbes. Les mauvaises herbes ont tendance à prospérer dans les cultures qui ont les mêmes exigences de croissance qu'elles et lorsque les pratiques culturales destinées à profiter à la culture sont également favorables à leur croissance et à leur propagation. La monoculture, c.-à-d. la culture de la même espèce dans le même champ, année après année, amène une accumulation des espèces de mauvaises herbes qui se sont adaptées aux conditions de croissance de la culture. Lorsque la rotation comprend une diversité d'espèces, la germination des graines et les cycles de croissance se trouvent perturbés par les variations dans les pratiques culturales associées à chaque culture (travail du sol, dates de semis, concurrence exercée par la culture, etc.).

Observation sur le terrain

L'observation sur le terrain, un élément clé de la lutte intégrée, consiste à parcourir le champ et à recueillir des données sur les mauvaises herbes et la culture (distribution des mauvaises herbes, stades de croissance des mauvaises herbes et de la culture, peuplements, etc.). À court terme, cette information sert à prendre des décisions immédiates pour contrer les mauvaises herbes et éviter les pertes économiques. À long terme, l'observation sur le terrain joue un rôle important dans l'évaluation de la réussite ou de l'échec des programmes de lutte contre les mauvaises herbes et dans les décisions qui seront prises à l'avenir.

Cultures de couverture

Le fait d'inclure dans l'assolement des cultures de couverture comme le seigle, l'orge, l'avoine, le trèfle rouge, le sarrasin et le radis oléagineux ou des cultures qui restent sur pied l'hiver comme les fourrages ou blés d'automne peut retarder la croissance des mauvaises

herbes. Les cultures à croissance rapide ou les cultures qui affichent des propriétés allélopathiques peuvent aussi maîtriser temporairement les mauvaises herbes. On peut aussi produire pendant une courte durée des cultures offrant une forte concurrence afin d'étouffer les mauvaises herbes. De plus, les résidus des cultures de couverture laissées à la surface du sol retardent la croissance des plantes adventices en gardant le sol plus frais et protégé des rayons du soleil. Au moment de choisir une culture de couverture, il faut toujours se demander quels effets la culture de couverture peut avoir sur la culture qui la suit.

Cultures intercalaires

L'établissement d'une culture intercalaire a pour effet d'étouffer les mauvaises herbes entre les rangs de la culture principale et de maîtriser de ce fait temporairement les mauvaises herbes. Il faut cependant faire preuve de prudence dans l'utilisation d'une culture intercalaire, car celle-ci peut abaisser considérablement le rendement de la culture principale, si elle entre en concurrence avec cette dernière pour l'eau et les éléments nutritifs.

Fertilisation azotée

L'utilisation d'engrais azoté peut influencer la concurrence qui s'exerce entre les cultures et les mauvaises herbes et ce, même dans les cultures subséquentes. Ainsi, on sait que le nitrate favorise la germination et la production de graines chez certaines espèces de mauvaises herbes. La fertilisation azotée peut donc favoriser la croissance des mauvaises herbes plutôt que le rendement de la culture. La localisation sélective de l'azote en bande peut favoriser la culture et non les mauvaises herbes. L'utilisation de résidus de légumineuses au lieu d'engrais chimiques azotés pour répondre aux besoins de fertilisation azotée d'une culture peut retarder la croissance des mauvaises herbes. Les résidus de légumineuses libèrent l'azote lentement et stimulent moins la croissance des mauvaises herbes.

Modèles de plantation

La densité de peuplement de la culture, l'arrangement spatial et le choix du cultivar (variété) peuvent influencer la croissance des mauvaises herbes. Ainsi, des études démontrent que des rangs étroits et une densité de semis plus élevée réduisent la biomasse des mauvaises herbes qui lèvent plus tard en réduisant la quantité de lumière dont bénéficient les mauvaises herbes situées sous le feuillage de la culture. De même, les cultivars qui viennent plus rapidement ont une longueur d'avance sur les mauvaises herbes.

Système cultural

Le système cultural modifie la teneur du sol en graines et la profondeur d'enfouissement des graines de mauvaises herbes. Des études démontrent que dans les champs où se pratique le semis direct, près de 75 % des graines de mauvaises herbes présentes dans le sol sont concentrées dans les 5 premiers cm de sol. Dans les champs labourés, toutefois, les graines sont mieux réparties sur toute la profondeur du sol. D'autres méthodes de travail du sol offrent des situations à mi-chemin entre les deux.

Quand les graines de mauvaises herbes sont enfouies peu profondément, la levée des plantules est souvent plus uniforme et la maîtrise se trouve de ce fait facilitée. Quand les graines de mauvaises herbes se trouvent plus près encore de la surface du sol, elles sont davantage dévorées ou endommagées par les insectes, les animaux, les prédateurs et les organismes pathogènes.

Période critique de lutte contre les mauvaises herbes

Le choix du moment de l'intervention est un élément clé de la lutte intégrée. On définit la période critique comme étant l'intervalle dans le cycle biologique de la culture où l'on doit maintenir celle-ci exempte de mauvaises herbes, sous peine de s'exposer à des baisses de rendement.

L'établissement d'une période critique aide à déterminer le moment optimal des applications d'herbicides de postlevée sans rémanence, ce qui réduit la nécessité de recourir aux herbicides ayant un effet rémanent qui dure toute la saison et aux applications tardives d'herbicides. Compte tenu des variations au niveau du sol, du climat et de l'avancement de la saison, on définit les périodes critiques en fonction des stades phénologiques de la culture. L'établissement de la période citique vise à maintenir la baisse de rendement attribuable aux mauvaises herbes sous le cap des 5 %. Autrement dit, il s'agit de la période pendant laquelle on doit garder la culture exempte de mauvaises herbes pour ne pas s'exposer à une baisse de rendement supérieure à 5 %.

Si l'on réussit à maîtriser les mauvaises herbes durant la période critique, les mauvaises herbes qui lèveront par la suite ne nuiront pas au rendement et pourront être détruites chimiquement avant la récolte par un traitement destiné à dessécher la culture et à faciliter la récolte.

La période critique peut varier selon les conditions météorologiques et les conditions de croissance. Des recherches sur le maïs et le soya révèlent que la période critique peut varier selon le type de sol et le système de travail du sol et que la période critique peut se prolonger légèrement dans les sols argileux ou dans les systèmes de culture sans préparation de sol.

Tableau 7–1.
Périodes critiques d'absence de mauvaises herbes dans les cultures horticoles

Culture	Période critique d'absence de mauvaises herbes
Betterave	Les 2-4 premières semaines après la levée
Carotte	Les 3-6 premières semaines après la levée
Chou hâtif	Les 3 premières semaines après les semis
Concombre à mariner	Les 4 premières semaines après les semis
Courge	Les semis hâtifs livrent une meilleure concurrence
Laitue	Les 3 premières semaines après les semis
Maïs sucré	De la 3e à la 10e pointe de feuille
Oignon	Toute la saison
Pomme de terre	Les 4 premières semaines après les semis
Tomate repiquée	Les 36 premiers jours après le repiquage
Tomate semée	Les 9 premières semaines après la levée des plantules

Les cultures horticoles sont très sensibles à la concurrence exercée par les mauvaises herbes. Elles ont besoin d'être maintenues exemptes de mauvaises herbes depuis les semis, la levée ou le débourrement, jusqu'à la fin de la période critique d'absence de mauvaises herbes. Cette période diffère légèrement de la période critique de lutte contre les mauvaises herbes, mais est utile pour les cultures dans lesquelles la lutte contre les mauvaises herbes repose essentiellement sur les herbicides de prélevée appliqués au sol ou le sarclage. Si l'on maintient la culture exempte de mauvaises herbes pendant la période critique d'absence de mauvaises herbes, on ne subit généralement pas de perte de rendement. Les mauvaises herbes qui lèvent après la période critique d'absence de mauvaises herbes n'affectent pas les rendements, mais les efforts de lutte passé cette période peuvent faciliter la récolte ou atténuer la gravité des infestations les années suivantes s'il s'agit de cultures vivaces.

Il n'est pas nécessaire de lutter contre les mauvaises herbes pendant toute la saison

Quel que soit le système de travail du sol, il est possible de recourir à d'autres méthodes de lutte contre les mauvaises herbes. Des études ont démontré que les applications d'herbicide en bandes latérales sont rentables. Ainsi, l'application sélective d'herbicides en bandes latérales de 30 cm sur des rangs de maïs de 76 cm représente une réduction approximative de 60 % de la quantité totale d'herbicides appliqués dans l'environnement. Lorsqu'elle est conjuguée au sarclage de l'entre-rang, cette pratique assure la maîtrise des mauvaises herbes et maintient les rendements tout en abaissant le coût des herbicides.

Seuils de nuisibilité économique

Les seuils de nuisibilité économique aident à déterminer si la densité de peuplement et les répercussions des mauvaises herbes justifient le recours à des mesures de lutte, c.-à-d. si la valeur de la perte de rendement évitée compense le coût du traitement herbicide. Les pertes de rendement dépendent en bonne partie du moment de la levée des mauvaises herbes par rapport à celle de la culture. Les mauvaises herbes qui lèvent en même temps que la culture entraînent davantage de pertes de rendement que celles qui lèvent une fois que la culture est établie. Ainsi, des études des seuils de nuisibilité de l'amarante réfléchie, de l'herbe à poux et du pied-de-coq révèlent que le moment de la levée des mauvaises herbes par rapport au stade de croissance de la culture importe davantage dans le choix d'une méthode de lutte que la densité de peuplement des plantes adventices. Les pertes de rendement sont déterminées par le moment relatif de la levée des plantules de mauvaises herbes.

Maïs : Le maïs a toléré une densité de peuplement de 4 plants/m de rang lorsque l'amarante réfléchie a levé au stade 6 feuilles du maïs, mais de seulement 0,5 plant/m de rang lorsque l'amarante a levé au stade 3 feuilles du maïs.

Les périodes critiques et les seuils d'intervention économique ne s'appliquent toutefois pas de la même façon aux mauvaises herbes comme la morelle qui peuvent nuire à la qualité de la culture. Le seuil d'intervention économique peut dans ces cas être de zéro.

Résistance aux herbicides

La résistance des mauvaises herbes aux herbicides n'est pas un phénomène unique. En fait, la résistance aux antibiotiques, aux insecticides et aux fongicides est un problème mondial qui ne se limite pas à une seule catégorie d'agent pathogène.

On a confirmé en Ontario des cas d'amarante, d'herbe à poux et de morelle noire de l'Est résistantes à des herbicides du groupe 2. Certaines de ces amarantes sont également résistantes à des herbicides du groupe 5 ainsi qu'à certains herbicides du

groupe 9. Ces signalements de cas de résistance s'ajoutent à une liste déjà longue de 212 espèces de mauvaises herbes dans le monde qui sont résistantes à au moins un des groupes d'herbicide énumérés dans le tableau 7–3, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 222. Jusqu'ici, en Ontario, la documentation fait état de la résistance de mauvaises herbes à des herbicides des groupes 2, 4, 5, 7, 9 et 22. Dans l'Ouest du pays et aux États-Unis, une résistance est apparue aux groupes 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 9 (voir le tableau 7–3, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 222).

REMARQUE 1 : Pour lutter contre une espèce résistante aux triazines, choisir un herbicide efficace n'appartenant pas à la famille des triazines (autre que du groupe 5) ou choisir un mélange en cuve ou une solution prémélangée qui renferme un herbicide efficace n'appartenant pas à la famille des triazines (autre que du groupe 5) (voir le tableau 7–3, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 222).

REMARQUE 2 : Mauvaises herbes résistantes aux ALS du groupe 2 – On a découvert que des biotypes d'amarante sont résistants à un ou plusieurs herbicides du groupe 2. Les souches résistantes sont difficiles à distinguer des types sensibles. Pour lutter contre une espèce résistante, choisir un herbicide efficace appartenant à un groupe autre que le groupe 2 ou choisir un mélange en cuve ou une solution prémélangée qui renferme un herbicide efficace n'appartenant pas au groupe 2 (voir le tableau 7–3, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 222).

Retarder la résistance aux herbicides

La résistance à un herbicide se manifeste par une efficacité réduite du produit, conséquence de changements au niveau du peuplement apportés par des applications répétées d'herbicides appartenant à un même groupe. La vitesse d'apparition d'une résistance à différents types d'herbicides est extrêmement variable d'une espèce de mauvaise herbe à l'autre et d'un peuplement à l'autre. Voici une série de mesures dictées par le bon sens que de nombreux agriculteurs adoptent pour prévenir ou à tout le moins ralentir la prolifération des mauvaises herbes résistantes :

1. *Identification et vigilance*

Rien ne distingue en apparence les mauvaises herbes résistantes. Elles sont donc difficiles à identifier. On sait qu'il est fréquent que des mauvaises herbes échappent aux traitements chimiques. On ne conclut normalement à l'apparition d'une résistance que lorsqu'un peuplement devient résistant dans une proportion de 10 à 30 %. Il faut donc inspecter les champs régulièrement et recourir à la méthode proposée ci-dessous pour diagnostiquer toute résistance avant que le problème ne s'aggrave.

2. *Prévention de la dissémination des mauvaises herbes*

Avant d'entrer dans un champ ou au sortir du champ, nettoyer le matériel. Ne pas permettre la montée à graines des mauvaises herbes résistantes.

3. *Recours au désherbage mécanique*

Combiner, dans la mesure du possible, désherbage chimique et désherbage mécanique à l'aide notamment de la houe rotative ou du cultivateur.

4. *Rotation des cultures et des herbicides*

Faire une rotation des herbicides utilisés de façon à ne pas utiliser année après année des herbicides appartenant au même groupe. Le meilleur moyen de faire la rotation des herbicides est habituellement de pratiquer la rotation des cultures en continuant évidemment de prêter attention aux groupes d'herbicides employés. Voir le tableau 7–3, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 222, pour s'assurer de choisir des herbicides appartenant à des groupes différents. Une planification soignée permet d'éviter le recours trop fréquent à un même groupe d'herbicides. Quand il est possible de le faire, utiliser des mélanges en cuve ou des mélanges commerciaux qui renferment des ingrédients actifs ayant des modes d'action complètement différents.

5. *Tenue de registres*

Tenir des registres précis des rotations de cultures effectuées et des herbicides utilisés dans chacun des champs. Des registres bien tenus facilitent la planification des stratégies à long terme de gestion des mauvaises herbes.

6. *Communication*

Se renseigner auprès des associations de producteurs, des spécialistes en vulgarisation, des entreprises agricoles, des amis et voisins des problèmes de résistance dont ils sont témoins. Informer le gouvernement ou le représentant de l'industrie des cas de résistance observés afin que des mesures appropriées puissent être prises pour prévenir la dissémination des sources résistantes.

Diagnostiquer une résistance

Avant de conclure à l'apparition d'une résistance, il importe d'éliminer toutes les autres causes pouvant expliquer l'inefficacité d'un traitement, notamment : application mal faite, conditions météorologiques défavorables, traitement effectué au mauvais moment, et poussées de croissance des mauvaises herbes après l'application d'un herbicide non résiduaire. Si, après analyse, on retient toujours la possibilité d'une résistance, faire les vérifications suivantes :

1. Le traitement a-t-il été efficace contre d'autres mauvaises herbes indiquées sur l'étiquette du produit? Advenant l'apparition d'une résistance, il est fort probable que celle-ci ne se développerait dans un champ que chez une seule espèce de mauvaise herbe. En conséquence, s'il reste plusieurs mauvaises herbes normalement sensibles au traitement, il faut passer de nouveau en revue les autres causes possibles de l'échec du traitement.
2. A-t-on remarqué les années antérieures qu'à un même endroit dans le champ, le même herbicide ou des herbicides appartenant à un même groupe (voir tableau 7–3, *Classement des herbicides utilisés en Ontario*, p. 222) et partageant le même mode d'action demeuraient inefficaces?

Y a-t-il eu année après année dans le champ utilisation intensive du même herbicide ou d'herbicides appartenant à un même groupe?

Si l'on a répondu par l'affirmative à l'une ou l'autre des questions qui précèdent, il est possible que les mauvaises herbes soient devenues résistantes à l'herbicide. Si l'on soupçonne une résistance, il importe d'empêcher les mauvaises herbes de monter à graines en utilisant un herbicide appartenant à un groupe différent ou en recourant à une méthode de lutte autre que chimique. Il faut ensuite communiquer avec un malherbologiste, le fournisseur d'herbicides et l'entreprise de fabrication de produits chimiques pour mettre au point un programme intégré de lutte contre les mauvaises herbes afin de venir à bout du problème.

Pour plus d'information sur la résistance aux herbicides, consulter le site Web http://weedscience.com/.

Méthodes mécaniques de lutte contre les mauvaises herbes

Hersage de prélevée ou hersage en plein

Le hersage se fait après le semis, quand la semence a germé et qu'elle est sur le point de lever. À ce moment crucial, le hersage détruit les plantules de mauvaises herbes déjà présentes. La culture lèvera peu après; elle aura pris de l'avance sur les mauvaises herbes qui lèveront ensuite. Bien pratiquée, cette méthode est très efficace contre les mauvaises herbes annuelles dans les cultures à grosses graines. Elle donne aussi de bons résultats contre les dicotylédones annuelles dans les céréales. Dans les cultures en lignes, le hersage permet d'attendre que ces cultures soient assez vigoureuses pour supporter les autres méthodes mécaniques. N'importe quelle herse légère peut être utilisée. Ne pas herser les cultures contre-ensemencées de graminées ou de légumineuses.

Herse-bineuse

La herse-bineuse est munie de dents semi-rigides qui n'endommagent pas les plantes cultivées, mais qui arrachent ou recouvrent les mauvaises herbes annuelles qui sont plus petites. La différence de développement entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes est donc importante. Cette technique est plus efficace si elle succède à un hersage en plein. Des herses-bineuses à pointes flexibles ont été spécialement conçues pour être utilisées à différents stades de développement des cultures. Elles sont surtout efficaces dans les cultures légumières de plein champ, le maïs, le soya et les céréales.

Houe rotative

Les dents de la houe rotative soulèvent et malaxent la terre, déracinant ainsi les petites mauvaises herbes. Il faut maintenir une certaine vitesse, habituellement 10 à 20 km/h, pour obtenir des résultats satisfaisants. On obtient les meilleurs résultats en fin d'avant-midi ou l'après-midi quand la chaleur du soleil fait faner les mauvaises herbes déracinées. De plus, les plantes cultivées semblent être plus flexibles durant cette période de la journée et les dommages sont ainsi réduits. Les houes rotatives causent habituellement moins de dommages aux cultures que les herses. Elles permettent aussi de briser la croûte du sol et d'incorporer les herbicides appliqués en surface, activant ainsi leur action chimique et améliorant la destruction des mauvaises herbes. Sur les sols légers ou les sols meubles, il faut veiller à ce que le travail de la houe rotative demeure superficiel.

Sarclage ou binage des entre-rangs

Le travail superficiel entre les rangs des cultures en lignes déracine les mauvaises herbes jeunes et sectionne les plus développées. Divers types d'équipement peuvent

être utilisés, mais quand on utilise des pattes d'oie, il faut prévoir jusqu'à 50 % de chevauchement pour obtenir un désherbage complet. Équiper les machines de caches protecteurs pour éviter d'ensevelir les petites cultures.

Le sarclage complète à merveille un traitement herbicide. Il renforce l'action de l'herbicide dont une dose inférieure suffit, en particulier, avec des applications en bande. Dans les cultures qui ont une longue saison de végétation, comme le maïs, il faut souvent sarcler à deux reprises. Le premier sarclage est sans doute le plus important car les mauvaises herbes qui y échappent atteindront habituellement leur pleine maturité. La hauteur de la culture par rapport au stade de croissance des mauvaises herbes est importante et est probablement le facteur limitant qui empêche un désherbage à 100 %. Les techniques mentionnées précédemment, passage d'une herse, d'une herse-bineuse et d'une houe rotative, créent des conditions favorables qui contribuent à ce que le sarclage donne de bons résultats.

Fauchage

Le fauchage ou la tonte contribue à réduire la population de mauvaises herbes dans les vergers, en bordure de routes, dans les pelouses, etc. La récolte du foin et des céréales aide aussi à limiter les mauvaises herbes. Le fauchage des chaumes de céréales au début du mois d'août peut réduire la croissance des mauvaises herbes et leur montée à graines, surtout si la céréale a été contre-ensemencée d'une culture comme le trèfle rouge qui rivalise avec la repousse des mauvaises herbes. Le meilleur moment pour faucher les mauvaises herbes vivaces est au stade du bouton floral avant que leurs racines accumulent des réserves et que les tiges montent à graines. Notez que si une application d'herbicide est prévue plus tard en saison, il faut laisser passer suffisamment de temps pour que la mauvaise herbe repousse après le fauchage. Pour plus de détails, voir les différentes sections sur les cultures.

Lutte chimique contre les mauvaises herbes

On utilise des produits chimiques pour détruire les mauvaises herbes, soit de façon sélective sur des sols cultivés, soit de façon non sélective dans le cas de mauvaises herbes vivaces ou sur les terrains non cultivés comme le bord des routes, le long des clôtures et dans les endroits difficiles à travailler. Les recommandations concernant les traitements qui figurent dans ce guide sont basées sur de nombreux essais en conditions réelles. On ne devrait jamais employer d'herbicides dans les couches froides ou les serres à moins de recommandations spécifiques.

Périodes de désherbage chimique des cultures

La sensibilité des cultures et des mauvaises herbes aux herbicides dépend de l'époque où ceux-ci sont appliqués. Il est donc important d'utiliser le produit au moment où la culture présente le maximum de résistance et où les mauvaises herbes sont les plus sensibles. Ce moment varie selon la culture et selon l'herbicide utilisé. Différents termes désignant les périodes d'application des herbicides sont passés dans l'usage courant. Sauf indications contraires, ces moments se rapportent au stade du développement des plantes cultivées.

Traitement de présemis ou de préplantation

On applique les traitements de présemis ou de préplantation (PP) avant que la superficie cultivée soit semée ou plantée. Certains herbicides ainsi utilisés agissent sur les plantules en germination, d'autres peuvent aussi faire mourir les graines de mauvaises herbes. Lorsqu'ils sont utilisés en présemis, certains herbicides doivent être complètement incorporés au sol (IPS) peu après leur application. On trouvera, dans les pages de la présente publication, des conseils sur la façon d'incorporer ces herbicides au sol, chaque fois qu'ils sont recommandés.

Traitement de prélevée

On applique les herbicides de prélevée (PRÉ) après le semis, mais avant la levée de la mauvaise herbe ou de la culture. Ces produits agissent contre les mauvaises herbes (1) en tuant leurs plantules et/ou (2) en créant à la surface ou sous la surface du sol une zone toxique dans laquelle les graines et les plantules de mauvaises herbes ne peuvent survivre.

Pour que les traitements de prélevée soient efficaces, il faut que la culture au stade plantule soit tolérante au produit chimique ou que la toxicité ait disparu avant la levée de la plante cultivée.

Un lit de semence bien préparé et dépourvu de mottes est essentiel à l'obtention des meilleurs résultats. La surface du sol doit aussi être humide et la température favorable à une germination rapide des graines de mauvaises herbes.

Traitements de postlevée ou de postplantation

Les traitements de postlevée (POST) s'appliquent après la levée de la culture et des mauvaises herbes. On utilise un produit chimique sélectif qui détruit les mauvaises herbes tout en épargnant les plantes cultivées. Les types de mauvaises herbes qui peuvent être ainsi combattues dépendent de (1) la sensibilité de la mauvaise herbe et (2) de la tolérance de la culture au produit chimique. Il est important d'appliquer le traitement au stade approprié de développement de la culture. Comme la plupart des mauvaises herbes sont plus sensibles aux produits chimiques lorsqu'elles sont jeunes, les traitements précoces exigent moins d'herbicide et il en résulte moins de dommages aux cultures tant par la concurrence des mauvaises herbes que par le passage du matériel de pulvérisation.

Parfois, on peut appliquer l'herbicide après la levée de la culture mais avant celle des mauvaises herbes. Ainsi, on peut sarcler une culture puis épandre sur le sol propre un herbicide qui empêchera la deuxième vague de mauvaises herbes.

Lutte chimique contre les mauvaises herbes dans les endroits non cultivés

Traitement avec des stérilisants du sol

On peut détruire les mauvaises herbes vivaces et empêcher la croissance des mauvaises herbes annuelles en épandant des stérilisants, produits qui agissent contre la majorité des plantes à n'importe quelle époque de l'année. Le traitement agit le mieux lorsqu'il est suivi d'une pluie.

Traitement avec des herbicides systémiques

Contre les mauvaises herbes vivaces, les doses de 2,4-D et autres herbicides systémiques doivent être supérieures à celles qui sont normalement utilisées en terrains cultivés. On peut associer le 2,4-D à d'autres produits chimiques pour maintenir ces endroits exempts de végétation.

Traitement avec des herbicides de contact

Ces produits chimiques ne sont pas sélectifs et tuent le feuillage avec lequel ils viennent en contact. Ce traitement tue les mauvaises herbes annuelles, mais non les plantes vivaces dont la croissance reprend en général à partir des racines ou du collet.

Pratiques de conservation du sol

Tous les herbicides recommandés dans la section portant sur les pratiques de conservation du sol conviennent à ces pratiques dans la mesure où l'on respecte les utilisations et doses indiquées sur l'étiquette.

On appelle **travail réduit du sol** une préparation sommaire du lit de semence faisant appel à très peu d'instruments aratoires. Le lit de semence ainsi obtenu a une structure relativement motteuse par rapport à celle que donnent les méthodes traditionnelles; après le semis, plus de 20 % de la surface du sol est recouverte de résidus de culture, mais les végétaux vivants sont peu nombreux. Dans ce système de culture, le désherbage s'effectue selon des méthodes semblables à bien des égards à celles du travail traditionnel du sol. Cependant, la présence abondante de résidus de cultures peut gêner l'application et l'incorporation dans le sol des herbicides de présemis. En effet, ces herbicides ne donnent des résultats satisfaisants que s'ils sont incorporés uniformément dans le sol. Lorsque cette condition ne peut pas être remplie sans un travail supplémentaire du sol, il vaut mieux appliquer des herbicides de prélevée ou de postlevée. Avec ce genre d'herbicides, il est recommandé de sarcler entre les rangs. Dans le système de travail réduit du sol, le brûlage chimique des mauvaises herbes déjà levées n'est généralement pas nécessaire.

Le **semis sur billons** consiste en un semis effectué directement sur la crête des billons ou légères ondulations du sol créées l'année précédente par un labour spécial. Un semoir spécialement conçu prélève sur le dessus du billon une couche de 2 à 5 cm de sol et la dépose, avec les résidus de culture, les mauvaises herbes et les graines de ces dernières, dans la dérayure séparant les billons. Ce système de culture ne permet guère l'application des herbicides à incorporer en présemis, mais se prête bien à l'épandage à la volée et (ou) en bandes d'herbicides de prélevée ou de postlevée. On a obtenu d'excellents résultats en appliquant en bande, directement derrière le semoir, des herbicides de prélevée sur un sol frais et humide. On peut également obtenir d'excellents résultats en sarclant entre les rangs au bon moment et en pulvérisant un herbicide de postlevée en bande sur les rangs. Les travaux de billonnage de l'automne suivant complètent le désherbage mécanique. Un réglage judicieux du semoir et un sarclage effectué peu de temps après le semis permettent parfois d'éliminer la nécessité d'un brûlage chimique des mauvaises herbes. Celui-ci peut cependant être nécessaire, avant la levée de la culture, si le sarclage n'est pas fait rapidement après le semis.

Dans le système de la **culture en bandes,** seules des bandes étroites de la surface à semer sont ameublies à l'aide soit de coutres cannelés, soit de cultivateurs rotatifs entraînés par la prise de force. Les entre-rangs ne sont pas travaillés et les résidus de culture restent à la surface du sol. Le succès de l'application des herbicides incorporés en présemis dépend de la quantité et du type de résidus, de la nature de l'herbicide en question et du type d'instrument aratoire utilisé. En général, on ne sarcle pas les entre-rangs, mais on peut le faire si l'on a les machines adaptées. La plupart du temps, on applique à la volée des herbicides de prélevée et de postlevée. L'application d'herbicides en bandes est également praticable lorsque le sarclage des entre-rangs fait partie intégrante du système de culture. Le brûlage chimique est nécessaire en cas de végétation vivante au moment du semis.

Le système de **semis direct**, sans travail du sol, est le plus exigeant en matière de désherbage. En effet, le sol n'est travaillé ni avant ni après le semis. Le désherbage est donc assuré uniquement par les produits chimiques. Le brûlage des mauvaises herbes déjà levées est presque toujours nécessaire. Les herbicides de prélevée et de postlevée servent à tenir les mauvaises herbes en échec pendant toute la saison de végétation. Une partie de l'herbicide appliqué en prélevée risque d'être interceptée par les résidus de cultures. S'il pleut suffisamment pour lessiver l'herbicide retenu par les résidus et le faire pénétrer dans le sol, le désherbage donne de bons résultats. En revanche, les résultats peuvent être très décevants s'il fait sec après l'application. Par temps sec, il est conseillé d'appliquer des herbicides foliaires, en postlevée.

Changements dans les peuplements d'espèces nuisibles

On observe des changements dans les peuplements d'espèces nuisibles à la suite des changements dans le système de travail du sol. La réduction des façons culturales entraîne des modifications du milieu dans lequel vivent les graines des mauvaises herbes et les parties souterraines des vivaces. Ces modifications sont favorables à certaines espèces nuisibles et défavorables à d'autres. Les façons culturales traditionnelles favorisent un enfouissement profond des graines de mauvaises herbes, ce qui en renforce la dormance et en accroît la longévité, perpétuant les problèmes d'infestation. Quand les façons culturales sont réduites, un plus grand nombre de graines de mauvaises herbes restent à la surface du sol et y sont livrées aux ravages naturels. Un grand pourcentage d'entre elles est détruit avant la germination (destruction par le froid). De celles qui parviennent à survivre, bon nombre germent de bonne heure et, lorsqu'on les combat, n'ont pas le temps de monter à graines et de se ressemer. Si l'on réussit à bien détruire les mauvaises herbes au cours des premières années d'un système de travail réduit du sol, on finit par appauvrir la réserve de mauvaises herbes qui se trouve dans le sol et par réduire le risque d'infestations graves engendrées par la germination de ces espèces nuisibles. La concurrence exercée par les annuelles tend à baisser au bout de quelques années de travail réduit du sol. Par contre, ce mode de culture favorise les mauvaises herbes dotées d'une capacité de reproduction prolifique grâce à leurs racines et à leurs tiges souterraines, lesquelles ne sont ni blessées ni détruites par le passage des machines. Les mauvaises herbes vivaces et bisannuelles posent en général des problèmes plus aigus dans les champs où l'on pratique le billonnage, la culture en bandes et le semis direct sans travail du sol. Dans les champs qui font l'objet d'un travail réduit, ces mauvaises herbes lèvent plus tôt et restent plus localisées que dans les champs travaillés de façon traditionnelle. Il est donc plus facile d'appliquer les herbicides au bon moment et de faire davantage de traitements localisés. Les herbicides les plus efficaces sont de type systémique, à application foliaire, qui réussissent à migrer dans les parties souterraines de la plante avant que les parties aériennes ne soient tuées. Dans le cas où l'on utilise des herbicides non sélectifs, il faut les appliquer entre deux cultures ou sacrifier la culture dans les zones traitées.

Le brûlage chimique est destiné à tuer les végétaux déjà présents avant la levée de la culture. Il peut s'avérer nécessaire dans plusieurs cas : quand on travaille peu le sol, en particulier quand on a semé des plantes couvre-sol; quand on pratique la culture sur billons et que le semis est retardé et (ou) en présence d'annuelles d'hiver, de bisannuelles ou de vivaces; le brûlage est presque toujours nécessaire quand on pratique le semis direct et la culture en bandes. La végétation peut être détruite par :

- des herbicides de contact comme le paraquat;
- des herbicides systémiques ou de position comme le glyphosate, le dicamba ou le 2,4-D;
- les herbicides foliaires de postlevée qui ont un effet persistant tels que l'atrazine, la cyanazine, le linuron ou la métribuzine additionnés d'un surfactant ou d'une huile;
- un mélange en cuve d'un herbicide de contact ou d'un herbicide systémique avec un herbicide résiduaire tel que le paraquat + l'atrazine ou le glyphosate + le dicamba.

Tous ces produits sont plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués sur des plantes jeunes et en pleine croissance. Dans le cas des herbicides de contact, il est extrêmement important que la pulvérisation atteigne uniformément toutes les plantes visées. Le brûlage chimique des mauvaises herbes déjà levées n'assure pas nécessairement un désherbage résiduaire.

Une végétation dense et vigoureuse, à l'époque du semis, prélève dans le sol une importante quantité d'eau. Cet assèchement est bénéfique au cours des printemps où le sol est gorgé d'eau, mais très dommageable au cours des printemps où le temps sec domine. Il est donc conseillé, à cause de ce risque, de brûler chimiquement la végétation existante, parfois même au cours de l'automne précédent lorsqu'on a affaire à des plantes couvre-sol vivaces ou à des pâturages. Par temps sec, il est préférable d'utiliser un herbicide à action rapide plutôt qu'un herbicide lent.

Application des herbicides

Un permis peut être exigé de toute personne appliquant des herbicides sur une propriété autre que la sienne. Un entrepreneur en traitements phytosanitaires est tenu d'avoir un permis. Pour de plus amples renseignements, consulter le bureau local du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario ou la Section des pesticides, Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario, 135, avenue St-Clair Ouest, Toronto, M4V 1P5.

La réussite du désherbage chimique dépend de l'exactitude des doses et de l'uniformité de l'épandage. Le désherbage des grandes cultures est un travail de précision faisant appel à du matériel fiable.

Le produit chimique est appliqué sous forme d'émulsion, de solution ou de suspension. Le volume de bouillie utilisée à l'hectare dépend de l'herbicide utilisé et de la culture que l'on traite. On emploie généralement de faibles volumes (50 à 200 L/ha) lorsque des produits chimiques comme le 2,4-D sont pulvérisés sur des mauvaises herbes déjà levées. De plus forts volumes (150 à 300 L/ha) servent aux applications de prélevée.

Les petites superficies peuvent être traitées avec un pulvérisateur dorsal, ou même un arrosoir, pourvu qu'on prenne bien soin de mouiller tout le feuillage.

Il faut de l'équipement motorisé pour traiter des superficies plus considérables. Le matériel utilisé pour appliquer des produits à base de 2,4-D ne devrait pas être utilisé ensuite pour appliquer d'autres traitements aux cultures et aux plantes de jardin sensibles au 2,4-D.

Notes sur les herbicides pour cultures légumières

Introduction

Les notes qui suivent complètent les recommandations données dans les sections relatives à chaque culture, commençant à la p. 235. Des informations complémentaires au sujet de l'utilisation et la toxicité des herbicides, et des précautions à prendre se trouvent dans les pages qui suivent. À part quelques exceptions, les produits chimiques sont inscrits sous leur nom commun (générique) et non sous leur marque de commerce. Voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311, afin de trouver le nom commun correspondant à une marque de commerce particulière. Par exemple, l'annexe A indique que le produit vendu sous la marque AATREX a comme nom commun atrazine; les notes sur le produit AATREX se trouvent donc sous « atrazine » dans la présente partie. Voir aussi la rubrique *Notes sur les adjuvants*, p. 216, pour en savoir davantage sur les adjuvants utilisés avec les herbicides dans les cultures légumières.

Des renseignements complets sur chaque herbicide se trouvent sur l'étiquette ou l'emballage du contenant pesticide. Par ailleurs, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire du Canada affiche les étiquettes des produits pesticides sur son site Web, à l'adresse http://64.26.129.82/search/queryhit.htm. De nombreux fabricants d'herbicides affichent également les étiquettes et/ou fiches signalétiques de leurs produis sur leurs sites Web. La liste des fabricants et leurs sites se trouvent à l'annexe B, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 323.

2,4-D

Marques de commerce : 2,4-D (AMINE), ESTEMINE (AMINE), ESTASOL (ESTER P.V.), IPCO 2,4-D AMINE 600 SAVAGE. **Groupe chimique :** Phénoxy. **Homologations :** Céréales, gazon, pâturages, sols non cultivés, asperges, maïs de grande culture, canneberge, framboisiers, fraisiers, arbres fruitiers en production dont pommier, poirier, pêcher, prunier, abricotier et cerisier, mauvaises herbes aquatiques et broussailles. **Mauvaises herbes sensibles :** La plupart des dicotylédones, broussailles. **Absorption et diffusion :** Le 2,4-D est absorbé rapidement par les racines et les feuilles, transporté surtout dans le phloème avec les sucres, mais aussi avec l'eau dans le xylème. L'accumulation se fait surtout dans les jeunes régions méristématiques (en croissance rapide) des racines et des plantules. **Base de sélectivité :** Des différences dans l'interception, la pénétration, la

diffusion, le métabolisme et la sensibilité des sites actifs rendent le 2,4-D plus toxique pour les dicotylédones que pour les graminées. **Modes d'application :** En postlevée (dicotylédones), sur les tiges, le feuillage et la base des troncs (broussailles). **Rémanence :** Sa demi-vie dans le sol n'est normalement que d'une à deux semaines pendant la saison de végétation à cause de la rapide décomposition du produit par les micro-organismes du sol. **Particularités :** Toutes les mauvaises herbes sont plus facilement éliminées lorsqu'elles poussent vigoureusement dans un sol humide. Malheureusement, quelques dicotylédones cultivées, plantes ornementales et de jardin, sont aussi sensibles au 2,4-D que bon nombre de mauvaises herbes. Il suffit d'une quantité infime d'herbicide sous forme de dérive de gouttelettes, de dérive de vapeur ou de contaminant dans le sol ou dans l'eau, pour causer de sérieux dommages. Même les cultures pouvant être traitées sans danger peuvent être sensibles à un certain stade de leur croissance ou à des doses excessives; il faut donc suivre à la lettre le mode d'emploi. Les amines et les esters sont les formes les plus communes de 2,4-D. Les esters sont les plus puissants et peuvent être utilisés à basse dose et en tant que débroussaillant. Puisque la dérive de vapeur est un problème potentiel avec les esters, n'utiliser que les amines sur les pelouses ou près des jardins et des cultures sensibles. Des esters peu volatils peuvent être utilisés par des agriculteurs ou des entrepreneurs agréés dans les zones où le risque de dommages sur la végétation sensible non visée est faible. Les recommandations sont exprimées en équivalent acide. Lors du calcul de la quantité de produit à utiliser, il faut tenir compte de la quantité d'équivalent acide, laquelle diffère selon les spécialités commerciales.

ADJUVANTS

Voir la rubrique *Notes sur les adjuvants*, p. 216.

AMITROLE

Marques de commerce : AMITROL 240. **Groupe chimique :** Triazoles. **Homologations :** En présemis pour le blé, l'orge, le canola, les pois de grande culture, maïs, le soya et les haricots blancs. Après la récolte dans toute culture. Désherbage des vergers de pommiers durant la saison de production. Désherbage des brise-vent, des zones incultes, des marécages et des fossés. Désherbage localisé des pâturages. **Mauvaises herbes sensibles :** Nombreuses graminées et dicotylédones annuelles et vivaces, dont chiendent, pissenlit, chardon des champs, laiteron, herbe à la puce, sumac à vernis, linaire, asclépiade, cranson, euphorbe ésule, prêle des champs, quenouilles, chèvrefeuille, robinier, frêne, sumac. **Absorption et diffusion :** Absorbé par le feuillage et les racines, l'amitrole est transporté dans le xylème et le phloème. S'accumule dans les zones de croissance de la plante. **Base de sélectivité :** Les plantes résistantes métabolisent l'amitrole plus rapidement que les plantes sensibles; elles l'absorbent moins parfois grâce à leur structure foliaire qui réduit les points de pénétration. **Modes d'application :** Application foliaire sur les plants en pleine croissance. L'uniformité du traitement est essentielle. Si les mauvaises herbes sont parvenues à maturité, il vaut mieux les faucher, pour ensuite pulvériser sur la repousse. Ne pas déranger les plants traités pendant au moins 2 semaines. Ne pas faire de traitement post-récolte après le 1er octobre. Contre le chiendent et le chardon des champs, appliquer au printemps ou à l'automne sur des plants en pleine croissance (15–20 cm); attendre 10–14 jours pour ensuite labourer ou passer les disques. **Rémanence :** Approximativement 2 à 4 semaines dans un sol chaud et humide. **Particularités :** La plupart des cultures sont affectées si elles entrent en contact avec ce produit. Les résultats du traitement sont médiocres : si le feuillage n'est pas bien recouvert par la pulvérisation, si les plants sont trop développés ou souffrent de la sécheresse, ou si de fortes pluies surviennent dans les 12 heures suivant l'application. Ne pas faire pâturer le terrain traité ni semer céréales, pois, luzerne ou trèfle pendant les 8 mois suivant le traitement. Ne pas faire pâturer le bétail pendant 6 mois après le désherbage localisé d'un pré.

ATRAZINE

Marques de commerce : AATREX, AATREX NINE-O, ATRAZINE 90W, ATRAZINE 80W, ATRAZINE 500, ATRAZINE 480, CONVERGE 480. **Famille chimique :** S-triazine. **Homologations :** Maïs (ensilage, semence, grain et sucré), bleuetiers nains, canola (colza) résistant aux triazines. **Mauvaises herbes sensibles :** Détruit la majorité des dicotylédones : moutardes, pourpier potager, herbe à poux, renouée scabre, renouée persicaire, renouée liseron, chénopode blanc, amarante et trèfle spontané. Certaines populations de chénopodes blancs, d'amarantes et d'herbes à poux sont résistantes aux triazines et échappent donc au traitement. **Absorption et diffusion :** Rapide absorption foliaire, mais surtout radiculaire. L'atrazine migre ensuite vers le sommet de la plante et s'accumule sur le pourtour des feuilles et aux points de croissance. **Base de sélectivité :** L'atrazine est métabolisée par les espèces tolérantes. Il est important de traiter au bon moment pour ne pas léser les plants de bleuet nain. **Modes d'application :** Pour le maïs : incorporation en présemis, traitement de prélevée ou de postlevée (avec ou sans huile), habituellement avant que les annuelles atteignent plus de 4 cm; par temps sec, une incorporation peu profonde peut accroître l'activité de l'herbicide; des mélanges d'huile ou huile/surfactant augmentent l'activité en postlevée. Pour le bleuetier nain, traitement de

prélevée. Pour le canola tolérant les triazines, traitement de postlevée. Il est possible d'imprégner d'atrazine un engrais solide et de l'incorporer en présemis. L'atrazine peut être mélangée en cuve avec plusieurs autres herbicides afin d'accroître le spectre du désherbage dans le maïs. **Rémanence :** Peut persister dans le sol plus ou moins longtemps selon la dose utilisée, les conditions météorologiques et les types de sol (plus longtemps s'il fait sec et frais et si le sol est sablonneux). Les traitements de postlevée tendent à persister plus longtemps que les traitements de prélevée. Voir la section *Notes spéciales pour le maïs sucré*, p. 268. **Particularités :** Les effets de l'atrazine peuvent se prolonger au-delà d'un an. La plupart des cultures succédant au maïs ne souffrent pas en général des résidus d'atrazine si l'on n'en a pas épandu plus de 1,5 kg (m. active) à l'hectare. Voir le tableau 7–5, *Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les cultures horticoles*, p. 224. Les problèmes de rémanence peuvent se poser en sols sablonneux et par temps sec et frais.

BENSULIDE

Marques de commerce : BETASAN, PREFAR. **Groupe chimique :** Benzène-sulfamides. **Homologations :** BETASAN est homologué sur gazons, pelouses et concombres. **Mauvaises herbes sensibles :** Les graminées annuelles en germination comme le pâturin annuel, le pied-de-coq, la digitaire et la sétaire. L'amarante réfléchie, le chénopode blanc et la bourse-à-pasteur sont moins sensibles. **Absorption et diffusion :** Le produit est adsorbé à la surface des racines qui en absorbent un peu. Migration négligeable vers les feuilles. **Base de sélectivité :** Inhibe la croissance des racines et inhibe partiellement la division cellulaire des plantules sensibles. Les espèces sensibles sont affectées seulement au stade plantule. Métabolisé par les graminées établies. **Modes d'application :** En prélevée au printemps ou à l'automne sur pelouse (bien établie seulement); à l'automne, épandre la dose supérieure pour empêcher les mauvaises herbes de germer le printemps suivant; incorporer dans le sol par une légère irrigation. **Rémanence :** Assure le désherbage toute la saison. Dégradé lentement par les micro-organismes du sol avec une demi-vie de 4–6 mois selon les types de sols. À cause des résidus présents dans le sol, ne planter l'année suivante que cucurbitacées, choux, carottes, laitue, poivrons et tomates. **Particularités :** Le bensulide est inactif dans les sols riches en matière organique (sols organiques). L'incorporation est recommandée afin d'éviter la photodécomposition. Ne pas ressemer de gazon moins d'un an après le traitement. Les jardiniers amateurs peuvent traiter leur pelouse avec des préparations commerciales associant le bensulide et un engrais.

BENTAZONE

Marques de commerce : BASAGRAN FORTE, BASAGRAN. **Groupe chimique :** Benzothiadiazines. **Homologations :** BASAGRAN FORTE, BASAGRAN Pois, lin, soya, haricots secs, féveroles et maïs. BASAGRAN est également homologué sur les arachides, les haricots de lima, les haricots mange-tout, les bleuets en corymbe, les nouvelles plantations de pommiers, de cerisiers, d'abricotiers, de pêchers, de poiriers et le gazon. **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones : morelle poilue, chénopode blanc, amarante réfléchie, gnaphale des vases, pourpier potager, petite herbe à poux, radis sauvage, soude roulante, galinsoga cilié, spargoute des champs, moutarde des oiseaux, ketmie trilobée, renoncules, séneçon vulgaire, stramoine commune, grande herbe à poux, abutilon, renouée persicaire, moutarde des champs, lampourde, tabouret des champs, bourse-à-pasteur et stellaire. Il tue aussi les biotypes de chénopode blanc, d'amarante réfléchie, de petite herbe à poux et de séneçon vulgaire qui sont résistants aux triazines). Détruit la partie aérienne du chardon des champs et du souchet. Deux traitements à 10 jours d'intervalle permettent de stopper la croissance du liseron des champs. **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire. Diffusion nulle. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée. Appliquer dans 100–400 L d'eau/ha lorsque les mauvaises herbes sont petites et en croissance active. La culture doit être à un stade de végétation où elle est tolérante (voir les recommandations spécifiques à chaque culture sur l'étiquette). Il faut que la pulvérisation couvre bien tout le feuillage. Utiliser des buses à jet plat inclinées à 45° vers l'avant. Utiliser le CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST avec le BASAGRAN. Réduire la dose d'ASSIST par temps chaud et humide. Sur les pois, CITOWETT PLUS peut remplacer ASSIST. On peut ajouter au BASAGRAN FORTE ou au BASAGRAN du sulfate d'ammonium liquide ou du nitrate d'ammonium à 28 % d'urée pour mieux lutter contre l'abutilon et le chénopode blanc, dans le soya seulement. On peut mélanger PINNACLE avec BASAGRAN FORTE ou BASAGRAN dans le pulvérisateur pour mieux lutter contre l'amarante et le chénopode blanc, dans le soya seulement. L'ajout d'autres adjuvants n'est pas nécessaire avec BASAGRAN FORTE. Ce produit n'est pas homologué pour épandage par aéronef. BASAGRAN est homologué en traitement aérien sur le soya, les haricots secs et les haricots mange-tout. **Rémanence :** Pratiquement nulle. **Particularités :** Le maïs et la pelouse sont tolérants à tous les stades de leur croissance. Le bentazone n'est pas volatil. La culture risque de souffrir temporairement du traitement par temps chaud et humide ou si elle subit un stress (inondation, sécheresse, froid). Une température fraîche ou une sécheresse peut retarder l'action de l'herbicide. Une pluie dans les 6 ou 8 heures après l'application peut réduire l'efficacité

du produit. Le bentazone n'étant pas rémanent, une deuxième vague de mauvaises herbes est possible.

BENTAZONE/ATRAZINE

Marques de commerce : LADDOK. **Groupe chimique :** Benzothiadiazine/s-triazine. **Homologations :** Maïs (ensilage, semence, grain, sucré). **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones annuelles : morelle noire, amarante réfléchie, chénopode blanc, gnaphale des vases, pourpier potager, petite herbe à poux, soude roulante, spargoute des champs, ketmie trilobée, renouée persicaire, moutarde des champs, galinsoga cilié, moutarde des oiseaux, renoncule, stellaire, séneçon vulgaire, stramoine commune, grande herbe à poux, abutilon et lampourde. Tue aussi les biotypes résistant aux triazines. Détruit la partie aérienne du chardon des champs et du souchet; peut stopper la croissance du liseron des champs. **Absorption et diffusion :** Absorption principalement foliaire. Le mélange bentazone/atrazine agit surtout par contact, sa diffusion est minime. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** Appliquer en début de postlevée lorsque les mauvaises herbes sont petites et en croissance active, dans 200–400 L d'eau/ha. Traiter avant que les mauvaises herbes aient atteint la taille maximale inscrite sur le mode d'emploi. Pour le maïs, cela correspond généralement au stade 1–5 feuilles. Dans de bonnes conditions de croissance, le meilleur moment pour traiter se situe de 18 à 28 jours après le semis. Le CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST devrait être ajouté dans le réservoir du pulvérisateur pour tous les traitements. Tout le feuillage doit être touché par la pulvérisation. Utiliser des buses à jet plat. Les buses à gros jet sont déconseillées car la bouillie est mal répartie. **Rémanence :** Toutes les cultures autres que le maïs risquent de souffrir sur un sol traité au bentazone/atrazine durant la même saison. Un an après, si l'on a respecté les doses recommandées contre les annuelles, la plupart des cultures ne seront pas affectées. Dans les endroits où il y a eu chevauchement ou lorsqu'on a traité deux fois contre le souchet, les cultures suivantes de la rotation risquent de souffrir à cause des résidus d'atrazine. **Particularités :** Le maïs est tolérant à tous les stades de sa croissance. Une pluie dans les 6 à 8 heures suivant l'application peut réduire l'efficacité de la bouillie. Le mélange bentazone/atrazine n'est pas volatil, mais ne devrait pas être appliqué lorsque la culture est mal en point à cause d'une période prolongée de froid ou d'humidité, de la pauvreté du sol ou d'autres facteurs.

BROMOXYNIL

Marques de commerce : PARDNER, KORIL. **Groupe chimique :** Hydroxybenzonitriles. **Homologations :** Blé de printemps, orge, avoine, maïs, seigle d'automne, triticale, sorgho fourrager, millet et nombreuses autres graminées, ail. **Mauvaises herbes sensibles :** Renouée scabre, morelle, abutilon, amarante, petite herbe à poux, lampourde, tabouret des champs, et moutarde des champs meurent si la pulvérisation les recouvre complètement avant le stade 4 vraies feuilles; la renouée liseron et le chénopode blanc sont maîtrisés jusqu'au stade 8 feuilles. La plupart des dicotylédones vivaces établies, la stellaire et les graminées tolèrent cet herbicide. **Absorption et diffusion :** Le bromoxynil est absorbé par le feuillage et migre très peu à l'intérieur de la plante. **Base de sélectivité :** Différences au niveau de la rétention de la bouillie, de l'absorption, de la diffusion et de la dégradation. **Mode d'application :** Postlevée. **Rémanence :** Pratiquement nulle. **Particularités :** La culture peut manifester des symptômes (dessèchement des feuilles) si elle subit un stress dans les 2–3 jours avant ou après la pulvérisation; ce stress peut être causé par des températures élevées ou une forte humidité ou, dans le cas du maïs, si le traitement suit une période fraîche et humide. Le rendement n'en est pas en général réduit pour autant. La préparation commerciale comprend un agent mouillant qui améliore l'étalement des gouttelettes sur la feuille. Même si le bromoxynil n'est pas un herbicide efficace lorsqu'il est épandu au sol, il ne faut pas semer les dicotylédones cultivées comme les navets, les pois et les haricots moins d'une semaine après le traitement.

BROMURE DE MÉTHYLE/CHLOROPICRINE

Marques de commerce : TERRO-O-GAS 67. **Groupe chimique :** Organohalogénés. **Homologations :** Sur les planches de tabac, dans les serres. Le bromure de méthyle est très toxique pour l'homme et le bétail; seul un technicien d'expérience devrait l'utiliser. **Mauvaises herbes sensibles :** Le gaz est toxique pour les plantules en germination. **Modes d'application :** Liquide sous pression qui, libéré de son contenant, se transforme en gaz. Le sol doit être recouvert d'une bâche étanche, car le gaz est très volatil. Voir l'étiquette pour les précautions à suivre. **Particularités :** Le bromure de méthyle est très volatil. Il peut intoxiquer gravement les humains et le bétail par inhalation, ingestion, ou contact avec la peau. On doit se procurer un permis du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario chaque fois qu'on veut l'utiliser. Ce gaz tue aussi les insectes du sol, les nématodes et les agents des maladies fongiques.

CHLORPROPHAME

Marques de commerce : CIPC EC, CIPC GR, CIPC. **Groupe chimique :** Phénylcarbamates. **Homologations :** Carottes, laitue, oignons, épinards, jonquilles, glaïeuls, iris, tulipes et plants ornementaux de pépinière. **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones et graminées annuelles : pourpier potager, stellaire, renouée, mollugine verticillée, caméline, pâturin annuel, digitaire, ivraie, éragrostide fétide, cuscute. **Absorption et diffusion :** Migration immédiate vers les feuilles après l'absorption racinaire. Il a été démontré que les vapeurs sont absorbées par les graines et par les plantules de cuscute. **Base de sélectivité :** Dégradation rapide chez les plantes tolérantes ainsi qu'absorption sur le sol. **Modes d'application :** Traitement de prélevée et de postlevée dirigé sur les cultures. **Rémanence :** Le produit adhère étroitement aux particules colloïdales du sol. La vitesse de dissipation peut varier grandement suivant l'activité microbienne et le taux d'humidité. Une température élevée du sol ainsi qu'une humidité excessive augmentent la vitesse de dissipation. **Particularités :** Utiliser les doses inférieures sur les sols sablonneux ou à texture grossière et les doses supérieures sur les sols argileux ou organiques. L'effet désherbant s'accroît lorsque la température du sol est inférieure à 16 °C. Utiliser alors la dose inférieure. Le traitement n'est efficace que si le sol est humide.

CLÉTHODIME

Marques de commerce : SELECT. **Groupe chimique :** Cyclohexanédiones. **Homologations :** Canola, lin, soya, tournesol, oignon sec et pomme de terre. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles (folle avoine, sétaire verte et sétaire glauque, céréales spontanées, maïs spontané et pied-de-coq). **Absorption et diffusion :** Absorption par le feuillage, et diffusion par le phloème et le xylème dans toute la plante, avec accumulation dans les méristèmes tant aériens que souterrains. **Base de sélectivité :** Les plantes tolérantes transforment rapidement le cléthodime en plusieurs métabolites conjugués. **Modes d'application :** En postlevée sur les graminées qui sont en pleine croissance, au stade 2–6 vraies feuilles. **Rémanence :** Dégradation rapide dans l'eau et dans le sol; aucune activité dans le sol. **Particularités :** Grande efficacité contre toutes les graminées annuelles et les céréales spontanées, à la dose de seulement 0,19 L/ha, dans une bouillie à laquelle on a ajouté l'adjuvant CC-16255.

CLOPYRALIDE

Marques de commerce : LONTREL 360, TRANSLINE. **Groupe chimique :** Pyridines. **Homologations :** Fraisiers, bleuets en corymbe, pommiers nouvellement plantés et fructifères, canneberges, betteraves à sucre, rutabagas, crucifères (chou, chou-fleur, brocoli, crucifères asiatiques), canola, orge, avoine, blé, maîtrise des dicotylédones dans les servitudes (réseaux de distribution d'électricité, de télécommunications, de chemin de fer, de pipelines) et les postes de ces réseaux, les sites de fabrication industrielle, les sites d'entreposage et les bords de routes, aéroports, bases militaires et étendues de gazon grossier de faible entretien. Terrains de parcours, pâturages de graminées et peuplements ou plantations de sapins baumiers destinés au marché des arbres de Noël. **Mauvaises herbes sensibles :** Tue certaines mauvaises herbes annuelles et vivaces ou en arrête la croissance : chardon des champs, verge d'or, marguerite blanche, vesce jargeau, petite oseille, pissenlit, renouée liseron, matricaire maritime, séneçon vulgaire, herbe à poux, tussilage, centaurée maculée. **Absorption et diffusion :** Absorption rapide par le feuillage. La diffusion s'effectue rapidement dans la plante à la fois par le xylème et le phloème. Le clopyralide se diffuse dans toute la plante jusqu'aux tissus méristématiques. **Base de sélectivité :** Le métabolisme de l'acide nucléique et la croissance des graminées et des autres espèces tolérantes ne semblent pas affectés. **Modes d'application :** En postlevée, comme pulvérisation généralisée ou foliaire sélective. **Rémanence :** La demi-vie dans le sol est inférieure à 30 jours sous des conditions qui sont favorables à la dégradation microbienne. Rémanence de légère à inexistante. **Particularités :** Le clopyralide a peu sinon pas d'effets sur les plantes ligneuses, sauf celles de la famille des légumineuses.

CYANAZINE

Marques de commerce : BLADEX LIQUID, BLADEX 90DF. **Groupe chimique :** S-triazines. **Homologations :** Maïs (ensilage, grain, sucré), canola (colza) tolérant les triazines. **Mauvaises herbes sensibles :** Morelles annuelles, pourpier potager, renouée persicaire, chénopode blanc, renouée des oiseaux, bourse-à-pasteur, renouée liseron, moutarde des champs, vélar fausse giroflée, abutilon, amarante, digitaire, sétaire verte, sétaire glauque, panic capillaire, panic d'automne et pied-de-coq. **Absorption et diffusion :** Rapide absorption par les racines et le feuillage. Le produit se répand rapidement dans les feuilles quand il est absorbé par les racines. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les cultures tolérantes. **Modes d'application :** Incorporé en présemis dans le maïs, mais seulement en association avec d'autres herbicides homologués sur le maïs. Régler l'équipement d'incorporation de manière à ne pas travailler le sol sur plus de 10 cm. En prélevée sur le maïs, une certaine humidité est nécessaire à l'activation du produit. En postlevée sur le maïs jusqu'au stade 3 feuilles (granulés mouillables). Peu après la

levée du canola (colza) tolérant les triazines (préparation liquide). **Rémanence :** Relativement peu de persistance dans le sol. Après des traitements à des doses normales au printemps, l'effet herbicide est disparu au printemps suivant. **Particularités :** La cyanazine est un herbicide à base de triazine à action de courte durée, laissant une bonne latitude quant au moment du traitement. Les traitements de prélevée sont peu efficaces contre le pied-de-coq, le panic d'automne ou l'amarante lorsque la froideur ou la sécheresse de la surface du sol retardent la germination. Le traitement effectué peu après la levée tue les plantules d'abutilon, mais n'empêche pas les graines d'abutilon de continuer à germer. Il est déconseillé d'épandre la cyanazine seule sur un sol argileux lourd. Ne pas utiliser sur des sols tourbeux organiques, sablonneux, ou contenant moins de 1 % de matière organique. Ne pas utiliser la préparation liquide en postlevée sur le maïs. Ne pas ajouter d'huile ou de surfactants autres que ceux spécifiés sur l'étiquette. La cyanazine peut être mélangée en cuve avec d'autres produits; elle existe en préparations associant divers autres herbicides. Voir l'étiquette pour plus de détails.

CYCLOATE

Marques de commerce : RO-NEET. **Groupe chimique :** Thiocarbamates. **Homologations :** Betteraves rouges, épinards. **Mauvaises herbes sensibles :** Digitaires, pied-de-coq, sétaires, souchet comestible et quelques dicotylédones annuelles. **Absorption et diffusion :** Absorption par la graine, les racines et l'hypocotyle et diffusion ascendante vers les zones végétatives. **Base de sélectivité :** Différenciation des espèces grâce à la désintoxication enzymatique et aux réserves alimentaires de la graine qui permettent à la plantule de surmonter l'effet herbicide. **Modes d'application :** En présemis avec incorporation. Pour empêcher les pertes de produit chimique, incorporer immédiatement dans le sol. Régler le matériel d'incorporation (c.-à-d. pulvériseur tandem, cultivateur léger à pattes d'oie ou vibroculteur), jumelé à une lame niveleuse, de manière à travailler le sol sur environ 10 cm de profondeur. On peut aussi irriguer (environ 0,6 cm) pour incorporer le produit. Lorsque l'application et l'incorporation sont faites séparément, l'application devrait être faite sur un sol sec. **Rémanence :** Désherbage assuré pour toute la saison sans résidus dans le sol qui puissent empêcher la rotation des cultures l'année suivante. **Particularités :** N'a pas besoin de pluie pour être activé et ne sera pas lessivé en grande quantité lors de fortes pluies. En conditions défavorables de germination, on note parfois un froissement et un enroulement des feuilles habituellement sans grandes répercussions sur le rendement de la récolte.

DAZOMET

Marques de commerce : BASAMID. **Groupe chimique :** Dithiocarbamates. **Homologations :** Planches d'aubergine, de laitue, de poivron et de tomate, de plein champ et en serre; traitement automnal seulement sur les planches de tabac en serre; planches de fleurs annuelles, de plein champ et en serre, semis ou repiquage; lit de semence pour gazon. **Mauvaises herbes sensibles :** La plupart des mauvaises herbes en germination. **Absorption et diffusion :** Au contact de l'humidité du sol, le dazomet se décompose et les gaz toxiques qu'il libère détruisent les mauvaises herbes. **Base de sélectivité :** Non sélectif. Le produit chimique doit avoir complètement disparu de la couche de semis avant la mise en culture, sous peine de dommages. **Modes d'application :** Appliquer le produit granulaire sur un lit de semence bien travaillé et incorporer uniformément. Immédiatement après l'incorporation, rendre le sol étanche en le roulant et en l'inondant ou en le recouvrant d'une épaisse membrane de plastique dont on plaque soigneusement les bords. Après une période de 10 à 40 jours, selon la température du sol, aérer celui-ci. Pour plus de sûreté, faire un test de germination avant de cultiver la zone traitée. Ne pas cultiver lorsque la température du sol est inférieure à 6 °C. **Rémanence :** Variable selon la dose utilisée, l'humidité et la température du sol. Les gaz sont toxiques pour toutes les plantes en croissance et un test de germination doit être fait afin de déterminer si l'on peut mettre le sol en culture. **Particularités :** Tue aussi les nématodes non enkystés et les champignons du sol.

DESMÉDIPHAME

Marques de commerce : BETANEX. **Groupe chimique :** Phénylcarbamates. **Homologations :** Betterave à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Amarante réfléchie, chénopode blanc et moutarde des champs. D'autres mauvaises herbes comme les espèces d'herbe à poux, la renouée liseron, les espèces de morelle, le kochia à balais, l'ansérine et le tabouret des champs sont maîtrisées lorsque l'application de desmédiphame suit un autre traitement à l'aide d'un herbicide de présemis ou de prélevée. **Absorption et diffusion :** Le desmédiphame est facilement absorbé par le feuillage où il inhibe la photosynthèse dans les chloroplastes des cellules de la feuille. **Base de sélectivité:** Métabolisé rapidement chez les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée à partir du stade 2 vraies feuilles de la betterave à sucre, jusqu'au stade 2 ou 4 feuilles des mauvaises herbes selon l'espèce. L'efficacité est maximale lorsque les mauvaises herbes sont très petites et en croissance active. **Rémanence :** La demi-vie du produit dans le sol est inférieure à 1 mois. **Particularités :** Le desmédiphame peut causer un retard de croissance temporaire et/ou la chlorose ou la brûlure de la pointe des feuilles de la betterave à sucre lorsqu'on

l'applique sur des plants soumis à un stress. La croissance normale reprend 10 jours après le traitement.

DESMÉDIPHAME/PHENMÉDIPHAME

Marques de commerce : BETAMIX. **Groupe chimique :** Phenylcarbamates. **Homologations :** Betterave à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Espèces d'amarante, chénopode blanc, moutarde des champs, renouée liseron, sétaires verte et glauque. D'autres mauvaises herbes comme les espèces d'herbe à poux, les espèces de morelle, le kochia à balais, l'ansérine et le tabouret des champs sont maîtrisées lorsque l'application de desmédiphame/phenmédiphame suit un autre traitement à l'aide d'un herbicide de présemis ou de prélevée. **Absorption et diffusion :** Le desmédiphame/phenmédiphame est facilement absorbé par le feuillage où il inhibe la photosynthèse dans les chloroplastes des cellules de la feuille. **Base de sélectivité :** Métabolisé rapidement chez les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée à partir du stade 2 vraies feuilles de la betterave à sucre, jusqu'au stade 2 ou 4 feuilles des mauvaises herbes selon l'espèce. L'efficacité est maximale lorsque les mauvaises herbes sont très petites et en croissance active. **Rémanence :** La demi-vie du desmédiphame dans le sol est inférieure à 1 mois et celle du phenmédiphame est de 25–30 jours. **Particularités :** Le desmédiphame peut causer un retard de croissance temporaire et/ou la chlorose ou la brûlure de la pointe des feuilles de la betterave à sucre lorsqu'on l'applique sur des plants soumis à un stress. La croissance normale reprend 10 jours après le traitement.

DICLOFOP-MÉTHYL

Marques de commerce : HOE-GRASS 284. **Groupe chimique :** Aryloxyphénoxypropionates. **Homologations :** Pommes de terre, haricots blancs, haricots rognons, carottes, oignons, haricots mange-tout, soya, colza (canola), haricots de Lima, blé, orge, moutarde, luzerne, trèfle, pois. **Mauvaises herbes sensibles :** Pied-de-coq, sétaires, panic capillaire, panic d'automne, folle avoine, repousses de maïs. **Absorption et diffusion :** Absorption principalement foliaire. Diffusion minime. **Base de sélectivité :** Différence de métabolisme entre les espèces tolérantes et les espèces sensibles. **Modes d'application :** En postlevée lorsque les graminées à combattre sont au stade 1–4 feuilles. **Rémanence :** Essentiellement nulle. **Particularités :** Le mélange en cuve de diclofop-méthyl avec des antidicotylédones réduit l'efficacité du produit. Il faut appliquer les autres herbicides au moins 4 jours avant ou après un traitement au diclofop-méthyl.

DIMÉTHÉNAMIDE

Marques de commerce : FRONTIER. **Groupe chimique :** chloroacétamide. **Homologations :** Maïs, haricots secs et soya. **Mauvaises herbes sensibles :** sétaires verte et glauque, pied-de-coq, panic d'automne, panic capillaire, digitaires sanguine et astringente, amarante réfléchie et morelle noire de l'Est. **Absorption et diffusion :** Absorption par les pousses et les racines des dicotylédones et des graminées en germination, mais essentiellement par le coléoptile. **Base de sélectivité :** Non établie. **Modes d'application :** 1) Incorporation en présemis — incorporer avec vibroculteur, herse ou autre instrument assurant une incorporation superficielle uniforme, soit dans 5 cm de sol dans les 7 jours qui suivent les semis; 2) En prélevée — une averse est nécessaire dans les 10 jours suivant le traitement afin d'activer suffisamment l'herbicide; 3) peu de temps après la levée (maïs seulement) — appliquer lorsque le maïs est entre le stade coléoptile et le stade 2 feuilles et avant que les graminées annuelles ne dépassent le stade 2 feuilles. **Rémanence :** Maîtrise les mauvaises herbes pendant toute la saison. La durée de rémanence dépend des facteurs de sol et d'humidité, de la dose et du moment du traitement. De fortes pluies après un traitement incorporé au sol peuvent en réduire l'efficacité. **Particularités :** Aucune restriction pour l'établissement de la même culture l'automne ou le printemps suivant un traitement printanier dans du maïs ou du soya. Souplesse de traitement; il existe de nombreuses possibilités de mélange en cuve et de traitement échelonné pour une action à large spectre contre les mauvaises herbes dans les cultures de maïs et de soya quelle que soit la méthode de travail du sol : du semis direct au labour traditionnel. Se mélange bien avec des fertilisants secs et liquides en vrac.

DIQUAT

Marques de commerce : REGLONE DESSICANT. **Groupe chimique :** Dipyridyles. **Homologations :** Dessiccation du canola (colza), lin, haricots secs, pois secs, moutarde, tournesol, soya, haricots adzuki, légumineuses de semence. Défanage des pommes de terre. Lutte contre la spargoute des champs dans l'avoine. Désherbage entre les rangs et sur sol rassis. **Mauvaises herbes sensibles :** Tout feuillage touché par le diquat meurt. **Absorption et diffusion :** Absorption rapide par le feuillage, diffusion restreinte. **Base de sélectivité :** Aucune. **Modes d'application :** En postlevée. **Rémanence :** Essentiellement aucune à cause de l'absorption du produit chimique sur les particules de sol. **Particularités :** Il faut préparer la bouillie avec de l'eau très propre (non turbide), car les particules de sol d'une eau vaseuse réduisent fortement l'efficacité du diquat. Les conditions optimales pour un bon traitement par aéronef sont les suivantes : température

modérée (inférieure à 25 °C), humidité supérieure à 40 % et vent de 3,6 à 10 km/h. Ne pas traiter quand l'air est immobile ou s'il y a risque d'inversion de la température (par ex. le matin ou le soir quand l'air chaud s'élève de la culture). Pour empêcher le brouillard herbicide de dériver, pulvériser à une pression de 140 à 210 kPa, à l'aide de buses à jet plat ou à jet en cône creux, tournées vers l'arrière selon un angle de 130 à 180°. Pour en savoir plus sur les traitements aériens, voir l'étiquette du produit.

DIQUAT (AQUATIQUE)

Marques de commerce : REWARD. **Groupe chimique :** Dipyridyles. **Homologations :** Lutte contre les mauvaises herbes aquatiques dans l'eau calme ou l'eau courante, mares, fossés, lacs et canaux. **Mauvaises herbes sensibles :** Cornifle nageant, élodée du Canada, potamots, myriophylles et lenticule. **Absorption et diffusion :** Dessicant de contact avec diffusion limitée. **Base de sélectivité :** Aucune. **Modes d'application :** En postlevée. Traiter lorsque les mauvaises herbes sont visibles et en croissance active, soit à l'aide d'une pompe à écoper qui injectera le produit sous la surface de l'eau; soit en le pulvérisant à la surface de l'eau; ou en le déversant directement du contenant sur la surface de l'eau. **Rémanence :** Le diquat est rapidement inactivé par absorption sur les particules du sol. **Particularités :** Préparer la bouillie avec de l'eau limpide et appliquer sur une eau également claire car les particules de sol d'une eau vaseuse réduisent fortement l'efficacité du produit. Appliquer au crépuscule. Ne pas consommer l'eau traitée pendant au moins 24 heures, ni la faire boire aux animaux. Ne pas utiliser cette eau pour la baignade pendant au moins 24 heures ou pour l'irrigation pendant au moins 5 jours. Pour empêcher les poissons de mourir par manque d'oxygène, ne traiter que le ¼ à ⅓ de la superficie totale à la fois. Éviter toute application ou dérive sur cultures, pelouses, pâturages, plantes ornementales et toute autre plante que l'on veut conserver.

DIURON

Marques de commerce : KARMEX. **Groupe chimique :** Urées substituées. **Homologations :** Vignes, asperges, glaïeuls, sites industriels, servitudes. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles et vivaces, amarante, herbe à poux, carotte sauvage et pissenlit. Aux doses supérieures, destruction des vivaces dans les endroits non cultivés. **Absorption et diffusion :** Absorption rapide par les feuilles, mais surtout par les racines. Diffusion vers le haut dans le xylème. **Base de sélectivité :** Le diuron doit être utilisé seulement sur les cultures à racines profondes bien établies. **Modes d'application :** En prélevée sur les cultures ou en traitement dirigé peu après la levée, de préférence avant que les mauvaises herbes ne soient trop denses. L'ajout d'un bon surfactant permet de mieux détruire les mauvaises herbes déjà levées. Dans les zones incultes, le diuron peut être pulvérisé à n'importe quel moment, sauf lorsque le sol est gelé. **Rémanence :** Aux doses inférieures recommandées sur les cultures, les résidus persistent environ un an. Le désherbage au diuron peut donc être répété annuellement. Aux doses utilisées sur les sols non cultivés, les résidus peuvent persister plus d'une année. **Particularités :** Ne pas utiliser dans les endroits où le diuron risque d'être entraîné, par lessivage ou ruissellement, vers les racines des arbres et arbustes qu'on désire conserver.

ENDOTHALL

Marques de commerce : HERBICIDE 273. **Groupe chimique :** Acide dicarboxylique. **Homologations :** Betterave à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Renouée persicaire, renouée liseron, amarante réfléchie, sétaire verte et pied-de-coq. **Absorption et diffusion :** Absorption par les racines et les tiges des mauvaises herbes en croissance active. **Base de sélectivité :** Non établie. **Modes d'application :** 1) En prélevée, faire un traitement généralisé au moment des plantations ou tout de suite après. On peut aussi faire un traitement en bande en mélangeant le produit avec du sable. 2) En postlevée, faire un traitement généralisé ou en bande uniquement une fois les mauvaises herbes levées. Pour une efficacité optimale, attendre que les betteraves à sucre soient au stade 4–6 feuilles et que la température moyenne dépasse 15 °C. Ne pas appliquer plus de 40 jours après la levée. **Rémanence :** D'une durée très courte, ne dépassant pas 7 jours. **Particularités :** A besoin d'un fort taux d'humidité après le traitement pour assurer une bonne maîtrise des mauvaises herbes. Agit très lentement. Ne se prête qu'aux seuls mélanges en cuve avec BETAMIX ou BETANEX pour une action herbicide plus étendue notamment contre la renouée, le chénopode blanc, l'herbe à poux, la bourse-à-pasteur et la morelle.

EPTC

Marques de commerce : EPTAM. **Groupe chimique :** Thiocarbamates. **Homologations :** Luzerne, lotier, haricots mange-tout ou secs (y compris les haricots rognons), lin, pommes de terre, tournesol, plantes ligneuses de pépinière et fleurs annuelles. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles : digitaire, pied-de-coq, panic d'automne, folle avoine, sétaire verte et sétaire glauque; souchet comestible; quelques dicotylédones annuelles : spargoute des champs, chénopode blanc, morelle, amarante et stellaire, lorsque les conditions sont favorables à la germination et à la croissance. **Absorption et diffusion :** Absorption par les parties souterraines de la

plante (racines, hypocotyle et graine). Transport vers le haut jusqu'au point de croissance. **Base de sélectivité :** L'EPTC est métabolisé par les espèces tolérantes, lors de la germination, grâce aux enzymes qui décomposent l'herbicide. Les réserves alimentaires de la graine permettent aussi à la plantule de surmonter l'effet chimique de l'herbicide. **Modes d'application :** En présemis ou en postsemis, avec incorporation. Peut être épandu dilué dans l'eau ou des engrais liquides. On peut aussi demander à un fournisseur d'engrais agréé d'imprégner d'EPTC des engrais secs. Pour prévenir les pertes de produit et d'effet désherbant, l'EPTC doit être uniformément incorporé dans le sol. Régler le matériel d'incorporation (c.-à-d. pulvériseur tandem, cultivateur léger à pattes d'oie ou vibroculteur), jumelé à une lame niveleuse, de manière à travailler le sol sur environ 10 cm de profondeur. On peut aussi irriguer (environ 0,6 cm) pour incorporer le produit. Lorsque l'application et l'incorporation sont faites en deux opérations séparées, l'application devrait se faire sur un sol sec en surface. **Rémanence :** Appliqué en présemis printanier, l'EPTC assure le désherbage pour toute la saison sans laisser l'année suivante de résidus susceptibles d'empêcher la rotation des cultures. **Particularités :** L'EPTC n'a pas besoin de pluie pour être activé et est peu lessivé par de fortes pluies. En conditions défavorables de germination, on risque parfois d'observer un froissement et un enroulement des feuilles sur certaines cultures, habituellement sans effet sur le rendement. Peut être mélangé en cuve avec la métribuzine pour mieux lutter contre les dicotylédones dans les pommes de terre. Peut être mélangé en cuve avec l'éthalfluraline ou la trifluraline pour mieux lutter contre les dicotylédones dans les cultures de haricots (blancs, mange-tout, rognons). Voir l'étiquette pour connaître les autres mélanges en cuve possibles et les modes d'application moins conventionnels.

EPTC/R25788 (EPTC+)

Marques de commerce : ERADICANE. **Groupe chimique :** Thiocarbamates. **Homologations :** Maïs (ensilage, grain, sucré). **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles : folle avoine, digitaire, pied-de-coq, sétaires, panic d'automne; destruction temporaire du panic millet; souchet comestible, prêle des champs et quelques dicotylédones annuelles lorsque les conditions sont favorables à la germination et à la croissance. **Absorption et diffusion :** Absorption par les parties souterraines de la plante (racines, hypocotyle et graine) puis ascension jusqu'au point de croissance. **Base de sélectivité :** Au stade de la germination, les espèces tolérantes métabolisent l'EPTC grâce à leurs enzymes. R25788 accélère ce processus chez les espèces tolérantes. Aussi, les réserves alimentaires de la graine permettent aux plantules de maïs de surmonter l'effet du produit. **Modes d'application :** EPTC/25788 peut être appliqué dilué dans l'eau ou des fertilisants liquides. On peut aussi demander à un fournisseur d'engrais agréé d'imprégner d'EPTC+ des engrais secs. Pour éviter une perte d'efficacité, il faut incorporer EPTC/R25788 uniformément dans le sol, en réglant le matériel d'incorporation (c.-à-d. pulvériseur tandem, cultivateur léger à pattes d'oie ou vibroculteur), jumelé à une lame niveleuse, de manière à travailler le sol sur environ 10 cm de profondeur. On peut aussi irriguer (environ 0,6 cm) pour incorporer le produit. Lorsque l'application et l'incorporation sont faites séparément, il faut épandre l'herbicide sur un sol sec en surface et l'incorporer dans les 4 heures qui suivent. En présemis avec incorporation, l'EPTC+ peut être mélangé en cuve 1) avec de l'atrazine pour renforcer l'action contre les dicotylédones ou 2) avec le métolachlore, moyennant des doses réduites des deux herbicides, pour une lutte plus efficace contre de nombreuses graminées annuelles. **Rémanence :** Assure le désherbage pendant toute la saison sans laisser de résidus dans le sol l'année suivante et empêcher la rotation des cultures. Un mélange en cuve avec de l'atrazine à dose supérieure risque de laisser des résidus d'atrazine. **Particularités :** La pluie n'est pas nécessaire à l'activation de l'EPTC/R25788 qui, en outre, est peu lessivé par de fortes pluies.

ÉTHANOLAMINE DE CUIVRE

Marques de commerce : CUTRINE-PLUS. **Groupe chimique :** Mélange de chélates d'éthanolamines de cuivre. **Homologations :** Lutte contre les algues dans les étangs de ferme, de pêche, les réservoirs d'eau pour lutter contre les incendies et les bassins d'alevinage qui sont totalement fermés et dont l'eau ne s'écoule pas hors du terrain appartenant à l'utilisateur. **Mauvaises herbes sensibles :** Les algues telles : *Microcystis, Oscillatoria, Anabaena, Aphanizomenon, Spirogyra, Cladophora, Vaucheria, Ulothrix, Chara et Nitella.* **Absorption et diffusion :** Aucune donnée connue. **Base de sélectivité :** Nulle. **Modes d'application :** Sous forme granulaire ou liquide. Appliquer tôt le matin, car le produit n'agit au maximum que par grande luminosité. Pour assurer une distribution uniforme des granulés, employer une petite pelle ou un épandeur d'engrais sec. Utiliser un pulvérisateur manuel ou mécanique pour bien répartir la préparation liquide. Pour éviter l'appauvrissement en oxygène, traiter seulement ⅓ à ½ de la superficie de l'étang à la fois. Attendre 1 à 2 semaines entre les traitements. **Rémanence :** Une application de CUTRINE-PLUS en granulés détruit les algues en général pour toute la saison. Avec CUTRINE-PLUS liquide, un second traitement est parfois nécessaire plus tard dans la saison. **Particularités :** Ne pas traiter les eaux potables, les eaux publiques, ni les eaux qui s'écoulent vers les eaux publiques. Extrêmement toxique pour les poissons dans les eaux douces (peu calcaires), toxique dans les eaux dures si la dose maximale recommandée est dépassée. Par conséquent, ne pas utiliser CUTRINE-PLUS dans une eau abritant

des poissons si on n'en connaît pas la dureté. La baignade ou la pêche est possible immédiatement après le traitement. L'eau des étangs traités peut être utilisée pour arroser les gazons, les parcours et les verts de golf, et les plantes ornementales.

ÉTHOFUMÉSATE

Marques de commerce : NORTRON. **Homologation :** Betterave à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Stellaire, chénopode blanc, kochia à balais, amarante réfléchie, soude roulante, renouée liseron, pied-de-coq, digitaire sanguine, sétaires et brome des toits. **Absorption et diffusion :** Facilement absorbé par les racines et les tiges émergeantes (coléoptile des graminées et hypocotyle des dicotylédones). Se diffuse facilement dans le feuillage. Les traitements de postlevée à l'éthofumésate sont mal absorbés par les feuilles à maturité ayant une cuticule bien développée. **Base de sélectivité :** Les espèces tolérantes conjuguent l'herbicide et le rendent inefficace. **Mode d'application :** En présemis avec incorporation, en prélevée ou en début de postlevée. **Particularités :** La demi-vie varie de moins de 5 à plus de 14 semaines, selon la température du sol et les conditions d'humidité. La demi-vie est plus longue dans les sols plus frais et plus secs.

FÉNOXAPROP-P-ÉTHYL

Marques de commerce : EXCEL SUPER, ACCLAIM SUPER. **Groupe chimique :** Aryloxyphénoxypropionates. **Homologations :** EXCEL SUPER — Asperge, brocoli, chou, chou-fleur, carotte, haricots secs communs (rognons, pinto et blancs seulement), oignons (de garde seulement), pois (secs et de conserverie), pomme de terre, canola (colza), canola tolérant les triazines, soya, tomate. ACCLAIM SUPER – Gazons et pelouses. **Mauvaises herbes sensibles :** Pied-de-coq, sétaires verte et glauque, digitaire, panic capillaire, panic millet, panic d'automne, repousses de maïs. **Absorption et diffusion :** L'absorption se fait surtout par les feuilles. La diffusion est peu importante. **Base de sélectivité :** Différences de métabolisme entre les espèces tolérantes et les espèces sensibles. **Modes d'application :** En postlevée, contre les graminées annuelles (EXCEL SUPER — au stade 1–6 feuilles; ACCLAIM SUPER — au stade 1–4 feuilles et 3 talles). Sans effet résiduel. Le traitement donne les meilleurs résultats quand il vise des mauvaises herbes jeunes et en pleine croissance. EXCEL SUPER — Ne pas traiter si l'on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. ACCLAIM SUPER — Ne pas traiter si l'on prévoit de la pluie dans les 3 heures qui suivent. **Rémanence :** Pratiquement nulle. **Particularités :** On peut mélanger EXCEL avec BASAGRAN FORTE et/ou PINACLE dans la cuve du pulvérisateur pour lutter contre une large gamme de mauvaises herbes annuelles dans le soya et les haricots secs seulement. Quand les graminées annuelles atteignent le stade de sensibilité optimale à EXCEL SUPER, ne pas retarder le traitement même si les dicotylédones n'ont pas encore levé.

FLUAZIFOP-P-BUTYL

Marques de commerce : FUSILADE II, VENTURE. **Groupe chimique :** Aryloxyphénoxypropionates. **Homologations :** Lin, canola, soya, betterave à sucre, tournesol, tabac, légumineuses fourragères (luzerne, trèfle rouge, lotier corniculé), chou, brocoli, chou de Bruxelles, chou-fleur, concombre, oignon, pomme de terre, rutabaga, tomate, bleuets en corymbe, framboisiers, fraisiers; plantes ornementales non herbacées, peupliers, arbustes, arbres; pommiers, abricotiers, cerisiers, canneberges, pêchers, poiriers et pruniers; pépinières de plantes forestières ou ornementales. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles, repousses de maïs, de blé, d'orge et de chiendent. **Absorption et diffusion :** Absorption principalement foliaire. Diffusion vers les racines et les rhizomes. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée. Appliquer lorsque les graminées sont en pleine croissance, que les graminées annuelles sont au stade 2 à 5 feuilles et le chiendent au stade 3 à 5 feuilles. **Rémanence :** Pratiquement nulle. **Particularités :** La préparation du lit de semence fragmente les rhizomes du chiendent et améliore sa destruction. Sauf indications contraires sur le mode d'emploi, les herbicides antidicotylédones doivent être appliqués séparément, au moins 3 jours après le fluazifop-p-butyl. Ne pas travailler le sol durant les 5 jours qui suivent le traitement. Ce dernier est moins efficace si les plantes subissent un stress (manque d'eau, humidité trop élevée, température froide et/ou humidité relative très basse). Une repousse des graminées par tallage est possible si le traitement a lieu dans l'un des cas mentionnés ci-dessus. Puisqu'il n'y a pas de rémanence, une nouvelle vague de mauvaises herbes peut lever après la disparition de la première.

FOMÉSAFÈNE

Marques de commerce : REFLEX. **Groupe chimique :** Éthers diphényliques. **Homologations :** Soya, haricots (blancs, rognons et mange-tout). **Mauvaises herbes sensibles :** Amarante réfléchie, petite herbe à poux, moutarde des champs, renouée persicaire, morelle noire, lampourde. Détruit temporairement abutilon et chénopode blanc. **Absorption et diffusion :** L'absorption se fait par le feuillage. Diffusion limitée. **Mode d'action :** Dislocateur de membrane cellulaire. **Base de sélectivité :** Les haricots métabolisent le

fomésafène. Les feuilles peuvent bronzer légèrement au départ, mais le plant se remet normalement bien de cette réaction qui n'a aucune répercussion sur la maturité ou le rendement. **Modes d'application :** Peu après la levée des mauvaises herbes et de la culture. Appliquer quand les haricots sont au stade 1–2 feuilles trifoliées et les mauvaises herbes au stade 2–4 feuilles. Un bon recouvrement est essentiel si l'on veut un maximum de résultats. Appliquer dans 200–300 L d'eau/ha à une pression de 245–420 kPa. Toujours ajouter un adjuvant comme AGRAL 90 (0,25 % v./v.) ou TURBOCHARGE (0,5 % v./v.). PINNACLE ou VENTURE peuvent être mélangés en cuve pour une protection accrue contre les mauvaises herbes. **Rémanence :** La persistance dépend des conditions de sol et des conditions météorologiques (persiste plus longtemps quand le temps est sec). L'année suivante, faire la rotation avec du maïs de grande culture, des haricots secs ou du soya. Le blé d'automne peut être semé 90 jours après le traitement. Une épreuve biologique est nécessaire avant toute autre culture. **Particularités :** Ne jamais appliquer REFLEX sur un champ plus d'une fois tous les deux ans.

FUMIGANTS

Voir MÉTAM SODIUM (page 205) et BROMURE DE MÉTHYLE/ CHLOROPICRINE (page 195).

GLUFOSINATE AMMONIUM

Marques de commerce : IGNITE, LIBERTY 200SN. **Groupe chimique :** Produit unique. **Homologations :** IGNITE — Défanage des haricots secs et des pommes de terre; désherbage (en traitements dirigés) : pommiers, vignes, pêchers, poiriers et pruniers; (en traitement sur sol rassis) : asperges, carottes, laitues et oignons; (traitement au stade de la percée du sol) : pommes de terre. LIBERTY 200SN – Hybrides de maïs et cultivars de canola spécialement conçus pour tolérer l'herbicide LIBERTY 200SN. Lignées consanguines tolérant le glufosinate ammonium, cultivées pour la production de maïs de semence. **Mauvaises herbes sensibles :** Cet herbicide, non sélectif, tue tous les végétaux en pleine croissance; les espèces vivaces survivent parfois. **Absorption et diffusion :** L'herbicide est absorbé par le feuillage. La diffusion est minime et dépend de la dose appliquée et de l'espèce visée. **Base de sélectivité :** IGNITE — Tous les tissus des végétaux verts sont sensibles, mais l'écorce adulte (non verte) des plantes ligneuses peut subir le traitement sans en souffrir. LIBERTY 200SN – Tous les tissus des végétaux verts sont sensibles, sauf ceux du maïs de grande culture, du maïs de semence et du canola qui sont spécialement conçus pour le tolérer. **Modes d'application :** IGNITE — En postlevée; traitement à la volée ou traitement dirigé évitant les feuilles ou l'écorce verte des végétaux à sauvegarder. Le défanage ou le désherbage n'est assuré que si la pulvérisation atteint toutes les parties des plantes. LIBERTY 200SN — En postlevée. Peut s'appliquer à la volée dans le maïs au stade 1–8 feuilles ou à l'aide de pendillards sur le maïs plus avancé; du stade cotylédon au stade de la montaison dans le canola. **Rémanence :** Nulle; aucune restriction concernant la culture ou la rotation après le traitement. **Particularités :** L'effet est plus ou moins rapide selon les conditions; il est moins rapide par temps frais et quand l'humidité ou l'hygrométrie est peu élevée.

GLYPHOSATE

Marques de commerce : CREDIT, CLEAR-IT 1, CLEAR-IT 2, CLEAR-IT 3, EXPEDITE GRASS & WEED, E-Z-JECT, GLYFOS, LAREDO, MAVERICK, RENEGADE, ROUNDUP, ROUNDUP DRY, ROUNDUP L & G, ROUNDUP TRANSORB, TOUCHDOWN 480, TOUCHDOWN 600, VANTAGE, VANTAGE PLUS, VISION, WRANGLER. **Groupe chimique :** Acide aminé. **Homologations :** CREDIT, GLYFOS, LAREDO, RENEGADE, ROUNDUP, ROUNDUP TRANSORB, VANTAGE, VANTAGE PLUS, WRANGLER — En présemis ou en postrécolte sans restriction de culture. En pré-récolte sur blé, orge, soya, canola, lin, lentilles et pois fourragers et fourrages. TOUCHDOWN 480 en traitement de pré-récolte dans le canola, l'orge, les haricots fourragers, les pois fourragers, le soya et le blé. ROUNDUP, ROUNDUP TRANSORB, VANTAGE, et VANTAGE PLUS s'utilisent pendant la culture sur les cultures Roundup Ready. En traitement dirigé sur : ginseng, cerisiers, vignes, pommiers, poiriers, pruniers et pêchers; traitement localisé ou par humectation sur fraisiers. Homologations pour lieux non cultivés : EXPEDITE GRASS & WEED, ROUNDUP — débroussaillement; rénovation de gazon; tonte chimique; traitement dirigé dans les pépinières de végétaux ligneux, sur les bords de route et les brise-vent. ROUNDUP — asperges. E-Z-JECT — lutte sélective contre les broussailles ligneuses et arbustives. VISION — préparation d'une plantation sylvicole, dégagement des plantations de conifères, plantations forestières et pépinières forestières. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles; vivaces (chiendent, chardon des champs, laiteron des champs, liseron des champs, asclépiade, quenouilles, souchet, herbe à la puce, etc.); broussailles (bouleau, aulne, peuplier, framboisier, saule et érable). **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire et diffusion dans toute la plante. **Base de sélectivité :** Le glyphosate n'épargne pas les cultures agricoles. Les conifères sont tolérants, mais la raison n'en a pas été établie. **Modes d'application :** En postlevée, habituellement au stade de préfloraison pour la plupart des vivaces. Le chardon des champs devrait se trouver au moins au début du stade bouton floral,

l'asclépiade au stade du bouton floral et le liseron au stade pleine floraison. On peut traiter le chiendent à l'automne ou au printemps lorsqu'il est en pleine croissance avec au moins 3 ou 4 nouvelles feuilles sur chaque nouvelle pousse levée. À l'automne, ramasser les déchets de culture, mais ne pas labourer avant le traitement; un labour d'automne ou de printemps avant le traitement printanier risque d'en réduire l'effet. Attendre au moins de 3 à 5 jours après le traitement avant de travailler la superficie traitée. Pour obtenir un résultat maximum contre le chiendent, il est préférable de labourer avant que celui-ci ne soit complètement bruni. Pour désherber des zones cultivées ou des zones incultes on peut appliquer le glyphosate à l'aide d'un pulvérisateur à rampe, d'un pulvérisateur dorsal ou d'un équipement de grand volume. Les atomiseurs dorsaux peuvent être utilisés seulement pour la préparation d'une plantation sylvicole et le débroussaillement sur le bord des routes. On peut faire des traitements par aéronef seulement pour préparer une plantation sylvicole ou pour dégager autour des conifères. On peut aussi traiter sélectivement à l'aide d'un matériel spécial les endroits non cultivés, les zones arborées, les vignobles et les vergers (voir les sections *Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes*, p. 226, et *Traitement par humectation avec applicateur à corde ou à rouleau*, p. 231). Quelle que soit la méthode employée, éviter que la bouillie entre en contact avec le feuillage vert ou l'écorce verte d'une culture ou de toute autre plante que l'on désire conserver. Avant la pulvérisation, enlever tous les gourmands des troncs des arbres que l'on désire conserver. **Rémanence :** Nulle; on peut mettre en culture les superficies traitées tout de suite après le traitement. D'autres traitements herbicides sont nécessaires contre les mauvaises herbes qui lèveront par la suite. **Particularités :** Une pluie dans les 6 heures qui suivent ou une forte gelée peut réduire l'efficacité du traitement. ROUNDUP TRANSORB résiste à la pluie à partir de 4 heures après le traitement.

GLYPHOSATE/GLUFOSINATE AMMONIUM

Marque de commerce : ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED, ROUNDUP FASTFORWARD PREHARVEST. **Groupe chimique :** Acide aminé/Unique. **Homologation :** ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED — En présemis sans restriction de culture. ROUNDUP FASTFORWARD PREHARVEST — En pré-récolte sur blé, haricots secs, canola, lin, pois et lentilles. **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones et graminées annuelles ainsi que nombre de vivaces telles que chiendent et chardon des champs. **Diffusion :** Absorption foliaire et diffusion dans toute la plante. **Base de sélectivité :** N'épargne pas les cultures agricoles. **Modes d'application :** En postlevée sur des mauvaises herbes en croissance active à l'aide d'une rampe de pulvérisation (voir les notes sur le glyphosate pour plus d'information). **Rémanence :** Aucune; après l'application, on peut semer les cultures directement dans les zones traitées. **Particularités :** Le glyphosate/glufosinate ammonium procure une destruction plus rapide de la végétation verte que le glyphosate employé seul. De la pluie dans les 2 heures qui suivent le traitement ou une gelée sévère dans les 24 heures peut compromettre l'efficacité du traitement.

GLYPHOSATE TMS

Marques de commerce : TOUCHDOWN 480. Voir les instructions sur le GLYPHOSATE (page 202).

HUILE HERBICIDE

Voir HUILE MINÉRALE (HERBICIDE), ci-dessous.

HUILE MINÉRALE (HERBICIDE)

Marques de commerce : AGRICULTURAL WEED KILLER NO. 1. **Groupe chimique :** Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques. **Homologations :** Carottes, céleri, aneth, persil, panais. **Mauvaises herbes sensibles :** Les annuelles sauf l'herbe à poux, l'armoise et la carotte sauvage. **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire; diffusion nulle ou minime. **Base de sélectivité :** Les espèces qui interceptent peu l'herbicide, comme les ombellifères, sont tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée, en pleine surface ou en bande. Pour les carottes, l'aneth, le persil et les panais, appliquer dès que les vraies feuilles sont développées et avant que les racines n'atteignent la grosseur d'un crayon. Pour le céleri, appliquer dès que les vraies feuilles sont développées. Les mauvaises herbes ne devraient pas dépasser 10 cm. On obtient les meilleurs résultats en pulvérisant par un matin frais et ensoleillé; ne pas appliquer par une chaleur excessive. **Rémanence :** Nulle. **Particularités :** S'abstenir de traiter dans les 30 jours qui précèdent la récolte pour ne pas altérer la saveur des légumes.

HYDRAZIDE MALÉIQUE

Marques de commerce : ROYAL MH 60 SG. **Groupe chimique :** Produit unique. **Homologations :** Limitation de la croissance des pelouses, du gazon, des arbres et des arbustes. Limitation de la germination des oignons et des pommes de terre entreposés. **Mauvaises herbes sensibles :** Un traitement d'automne empêche la croissance de l'ail du Canada, de l'ail et des bisannuelles comme le pissenlit et le plantain. **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire. Migration vers les points

végétatifs en croissance active, surtout vers le bas. **Base de sélectivité :** Indéterminée. **Modes d'application :** En postlevée, en pulvérisation foliaire. Le dosage et le stade de développement de la culture sont des facteurs critiques. Pour réduire ou éliminer la tonte, appliquer au printemps ou à l'automne sur le gazon vert et non dormant; peut être mélangé avec le 2,4-D pour des applications printanières. Pour limiter la croissance des arbres et des arbustes, appliquer sur la partie du sujet dont on veut inhiber la croissance; le résultat est meilleur lorsqu'on applique le produit sur les parties jeunes du végétal qui sont en pleine croissance. Pulvériser sur les feuilles et l'écorce jusqu'au ruissellement. **Rémanence :** Nulle. **Particularités :** Ne pas appliquer sur des cultures destinées à la semence. Une pluie dans les 24 heures suivant l'application en réduit l'efficacité. Comme une décoloration temporaire du gazon est possible, il est recommandé d'utiliser ce produit aux endroits où la tonte du gazon est difficile et où l'esthétique est peu importante.

IMAZÉTHAPYR

Marques de commerce : CONQUEST B (offert uniquement en emballage combiné de CONQUEST), PURSUIT. **Groupe chimique :** Imidazolinones. **Homologations :** Soya, haricots blancs, haricots rognons, haricots mange-tout, maïs tolérant l'imidazolinone, pois de transformation et luzerne destinée à la production de semence. **Mauvaises herbes sensibles :** En épandage au sol : sétaire verte, sétaire glauque, panic capillaire, pied-de-coq, chénopode blanc, amarante réfléchie, renouée scabre, renouée persicaire, moutarde des champs, abutilon, petite herbe à poux; pour limiter la concurrence de la morelle noire de l'Est et du panic millet. Traitement de postlevée — sétaire verte, sétaire glauque, panic capillaire, pied-de-coq, amarante réfléchie, abutilon, moutarde des champs, lampourde, morelle noire de l'Est, herbe à poux; pour limiter la concurrence du panic millet, de la digitaire sanguine, du chénopode blanc, de la renouée liseron et du souchet comestible. Traitement de postlevée tardif — sétaires verte et glauque (jusqu'au stade 4 feuilles), pied-de-coq (jusqu'au stade 6 feuilles), amarante réfléchie (jusqu'au stade 12 feuilles), et abutilon (jusqu'au stade 8 feuilles). **Absorption et diffusion :** Absorption radiculaire et foliaire. Transport à la fois dans le xylème et le phloème. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** Au plus tard 30 jours avant le semis, en présemis avec incorporation, en prélevée et en postlevée jusqu'au stade 2 feuilles des mauvaises herbes, et longtemps après la levée sur des mauvaises herbes précises (voir *Mauvaises herbes sensibles*, ci-dessus). **Rémanence :** La persistance dépend des conditions météorologiques et de l'état du sol (plus longue en conditions de sécheresse). Restreindre les rotations au soya, aux haricots blancs, aux haricots rognons, aux pois de transformation, au maïs, à l'orge de printemps, au blé de printemps et au blé d'automne. Ne semer que du soya dans l'année qui suit, sous peine de dommages. **Particularités :** Peut être appliqué jusqu'à 30 jours avant le semis. Homologué pour utilisation dans un système sans travail du sol ou avec travail minimum. Il est recommandé de pulvériser un mélange en cuve pour lutter contre les infestations sévères d'herbe à poux ou de pied-de-coq. L'application en postlevée nécessite l'addition d'un surfactant tel que AGRAL 90, AG-SURF ou ENHANCE et d'un fertilisant liquide. Une décoloration temporaire du soya et/ou une réduction de la taille peuvent se produire après un traitement de postlevée. Il faut laisser passer 100 jours entre le traitement et le semis du blé d'automne.

LINURON

Marques de commerce : AFOLAN F, LINURON 480, LOROX DF, LOROX L. **Groupe chimique :** Urées substituées. **Homologations :** Maïs, soya, carotte, céleri, aneth, panais, pomme de terre, asperge, blé, avoine, orge, glaïeul, arbres fruitiers. **Mauvaises herbes sensibles :** Annuelles : pied-de-coq, stellaire, spargoute des champs, digitaire, abutilon, panic d'automne, sétaire, ansérine, éleusine de l'Inde, séneçon vulgaire, renouée, chénopode blanc, amarante réfléchie, pourpier potager, petite herbe à poux, bourse-à-pasteur, renouée scabre, tabouret des champs, renouée liseron, panic capillaire, vélar fausse giroflée, mauvaises herbes résistantes aux triazines; au stade plantule, pissenlit, plantain et laiteron potager. **Absorption et diffusion :** Le linuron est absorbé aisément par les racines, moins par le feuillage; le transport se fait surtout par le xylème vers le haut. **Base de sélectivité :** Différence de métabolisme, souvent associée à une différence d'absorption et de transport. **Modes d'application :** En prélevée, en postlevée, application dirigée en postlevée, en pré plus postlevée. **Rémanence :** Sans inconvénient pour les cultures suivantes, car les résidus phytotoxiques laissés par les traitements effectués aux doses agricoles disparaissent en moins de 4 mois. **Particularités :** Ne pas épandre sur des sols sablonneux ou à texture grossière ayant moins de 2 % de matière organique. Si des pluies anormalement abondantes suivent le traitement, le maïs, le soya, les carottes et les pommes de terre peuvent en souffrir gravement.

MCPB/MCPA

Marques de commerce : CLOVITOX PLUS, TROPOTOX PLUS. **Groupe chimique :** Phénoxy/phénoxy. **Homologations :** Les plantules du trèfle blanc, ladino, alsike ou rouge semé seul ou sous blé, avoine, orge, seigle, pâturages, maïs, pois, vigne. **Mauvaises herbes sensibles :** Au stade plantule, moutardes,

tabouret des champs, herbe à poux, chénopode blanc, amarante réfléchie, bourse-à-pasteur, repousses de colza, radis sauvage, ortie royale, laiteron potager; destruction de la partie aérienne du chardon vulgaire, chardon des champs, patience crépue, plantain, laiteron des champs, liseron des champs, prêle et renoncule. **Absorption et diffusion :** Absorption par le feuillage et rapide migration dans la plante, surtout vers les points végétatifs. **Base de sélectivité :** Le MCPB n'est pas directement toxique pour les plantes. Les mauvaises herbes sensibles transforment le MCPB en MCPA. **Modes d'application :** En postlevée. Dans les céréales, les trèfles et les pois, faire une pulvérisation généralisée. Dans le maïs, traiter à l'aide de pendillards lorsque le maïs a plus de 45 cm, mais avant l'apparition des panicules. Appliquer sur les pâturages après le broutage ou la fenaison.

MÉTAM SODIUM

Marques de commerce : VAPAM. **Groupe chimique :** Thiocarbamates. **Homologations :** Planches de semis, plein champ et serre. Terrains destinés à la plantation d'arbres fruitiers, de légumes, de tabac, de plants de pépinière ornementaux et forestiers. **Mauvaises herbes sensibles :** La plupart des graines scarifiées de mauvaises herbes et les organes végétatifs charnus, y compris les rhizomes et les plantules en germination. **Base de sélectivité :** La plupart des parties de la plante sont sensibles. Attendre pour mettre en culture que tout le gaz fumigant soit éliminé du sol. Au contact de l'humidité, l'isothiocyanate de méthyle se libère et détruit la plupart des graines scarifiées de mauvaises herbes et les organes végétatifs charnus, y compris les rhizomes et les plantules en germination. **Modes d'application :** Appliquer uniformément à l'aide d'injecteurs, d'eau ou d'autres outils qui entraînent le produit à la profondeur désirée dans le sol. On peut aussi épandre le fumigant par le système d'irrigation. Il n'est pas nécessaire de poser ensuite une bâche sur le sol à moins que celui-ci ne soit très poreux, mais il est conseillé d'irriguer par aspersion pour rendre la surface du sol plus étanche. **Rémanence :** 10 à 40 jours selon la température du sol et la quantité de matière organique présente, plus longtemps lorsque le sol est froid et riche en matière organique. On peut planter 12 à 16 jours après la fumigation si le test de germination de la laitue n'indique aucun dommage. **Particularités :** Tue aussi les nématodes, les champignons et les insectes du sol. Ne mettre en culture que lorsque le sol traité ne contient plus aucune trace de gaz toxique, sous peine de léser les plants.

MÉTOBROMURON

Marques de commerce : PATORAN FL. **Groupe chimique :** Urées substituées. **Homologations :** Soya, haricots secs communs (rognons, blancs, à hile jaune), haricots de Lima, haricots mange-tout, haricots adzuki, pommes de terre. **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones annuelles (y compris les biotypes tolérant les triazines) : amarante, chénopode blanc, renouée scabre, herbe à poux, renouée persicaire, bourse-à-pasteur, morelles annuelles, gnaphale des vases, spargoute des champs, séneçon vulgaire, pourpier potager, stellaire, moutardes et tabouret des champs. Un certain effet sur les graminées annuelles : pied-de-coq, digitaire, sétaire verte, panic capillaire, pâturin annuel et éragrostide fétide. Les graminées annuelles sont les premières à échapper au traitement. **Absorption et diffusion :** Absorption radiculaire. Diffusion par le flux de transpiration jusqu'aux feuilles, avec accumulation sur le pourtour. **Base de sélectivité :** Différence d'interception de l'herbicide. Le métobromuron est épandu sur le sol et doit descendre vers la zone des mauvaises herbes en germination, mais ne pas venir en contact avec les racines des cultures en germination. **Modes d'application :** En prélevée. En ce qui concerne les haricots, appliquer avant leur levée et celle des mauvaises herbes à combattre. Semer les haricots à une profondeur de 4–5 cm; moins profond, la germination risque d'être compromise. Ne pas épandre sur les sols qui ont moins de 2 % de matière organique; les niveaux optimaux de matière organique sont de 2–5 %. Pour les pommes de terre, appliquer le métobromuron lorsque le sol commence à se soulever après le premier buttage, à condition que les pousses levées soient encore complètement sous terre. **Rémanence :** Relativement courte (6–8 semaines). **Particularités :** Une certaine humidité est nécessaire pour que le produit soit bien réparti dans la couche arable du sol les graines de mauvaises herbes sont en germination. Les résidus dans le sol n'affectent pas les cultures suivantes dans la rotation.

MÉTOLACHLORE

Voir S-MÉTOLACHLORE (page 210).

MÉTOLACHLORE/ATRAZINE

Voir S-MÉTOLACHLORE (page 210).

MÉTRIBUZINE

Marques de commerce : CONQUEST A (offert uniquement en emballage combiné de CONQUEST), EVICT SOLUPAK, LEXONE DF, SENCOR 500 F, SENCOR 75 DF, SENCOR SOLUPAK. **Groupe chimique :** S-triazine.

Homologations : Aspergeraies établies, féveroles, pommes de terre, soya, tomates repiquées, pommiers, abricotiers, pêchers, cerisiers, maïs et canola (colza) tolérant les triazines; avec la trifluraline, le terbacile ou le métolachlore, sur les pommiers, abricotiers, cerisiers, pêchers, pruniers et poiriers. **Mauvaises herbes sensibles :** Chénopode blanc, moutarde des champs, amarante réfléchie, petite herbe à poux, bourse-à-pasteur, renouée persicaire, abutilon, stramoine commune, amarante fausse-blite, soude roulante, oxalide jaune, sida épineuse, stellaire, lampourde, mollugine verticillée, plantules de pissenlit, pied-de-coq, digitaire, sétaire, panic d'automne, panic capillaire, plantules de sorgho d'Alep et brome des seigles. **Absorption et diffusion :** Absorption foliaire mais principalement radiculaire. Diffusion vers le haut par le xylème. **Base de sélectivité :** Décomposition par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En présemis/préplantation avec incorporation (pommes de terre, soya, pommiers, abricotiers, pêchers, cerisiers, maïs, tomates et colza canola tolérant les triazines); en prélevée (asperges, pommes de terre, soya et colza tolérant les triazines); en postlevée (pommes de terre, tomates, maïs et canola tolérant les triazines). **Rémanence :** Variable selon le climat. Aux doses normales, demi-vie de 1 à 2 mois. **Particularités :** Le traitement peut endommager les cultures traitées lorsque de fortes pluies surviennent peu après. Quelques variétés de pommes de terre, soya et tomates sont moins tolérantes que d'autres. Les mauvaises herbes résistantes aux triazines échappent au traitement. Ne pas utiliser sur les terres noires.

MONOLINURON

Marques de commerce : AFESIN. **Groupe chimique :** Urées substituées. **Homologations :** Soya, haricots blancs, haricots à hile jaune, haricots rognons, haricots de Lima, haricots mange-tout, pommes de terre. **Mauvaises herbes sensibles :** Particulièrement efficace contre la plupart des dicotylédones annuelles, y compris les biotypes résistant aux triazines. Un certain effet contre les graminées annuelles, mais celles-ci sont les premières à échapper au traitement. Il faut souvent compléter par un sarclage. **Absorption et diffusion :** L'absorption se fait par les racines des jeunes plantes, quoique l'absorption foliaire soit possible. Ascension par le xylème vers les tiges. **Base de sélectivité :** Le monolinuron est épandu sur la surface du sol et s'infiltre vers la zone de germination des graines de mauvaises herbes, mais pas assez profond pour venir en contact avec les racines des cultures en germination. **Modes d'application :** En prélevée. Pour les haricots, appliquer avant la levée des haricots et des mauvaises herbes; semer à une profondeur de 4–5 cm; moins profond, la germination risque d'être compromise. Ne pas utiliser sur les sols ayant moins de 3 % de matière organique. Sur les pommes de terre, appliquer en prélevée ou après le buttage quand les plants sont couverts de terre. **Rémanence :** Relativement courte, 4–6 semaines. **Particularités :** Une certaine humidité est nécessaire à la bonne répartition du produit dans la couche de sol arable où les graines de mauvaises herbes ont germé.

NAPROPAMIDE

Marques de commerce : DEVRINOL 50 DF, DEVRINOL 50W, DEVRINOL 10G. **Groupe chimique :** Amides. **Homologations :** Asperge, crucifères (chou, brocoli, chou-fleur, brocoli de Chine, moutarde à feuille de chou, pé-tsaï, radis chinois) ail, chou-rave, piment, citrouille et courges, rutabaga, tomate, tabac, framboisier, mûrier, bleuet nain cultivé, bleuet en corymbe établi, mûrier de Boysen, mûriers de Logan, fraisier nouvellement planté ou établi, pommier, vigne, pêcher et poirier, plantes ornementales récemment transplantées ou établies, plantes ligneuses de pépinière et plantes ornementales en pots (voir l'étiquette du produit pour connaître les espèces. Avec la simazine ou le terbacile, sur les nouveaux plants de pommiers, d'abricotiers, de cerisiers, de pruniers, de pêchers et de poiriers. **Mauvaises herbes sensibles :** Nombreuses mauvaises herbes annuelles : digitaire, pied-de-coq, pâturin annuel, sétaires, *Cenchrus*, folle avoine, éleusine de l'Inde, stellaire, séneçon vulgaire, amarante réfléchie, chénopode blanc, pourpier potager, renouée des oiseaux, matricaire odorante et laitue scariole. **Absorption et diffusion :** Absorption par les racines des mauvaises herbes en germination et diffusion vers le haut. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. Inhibition de la croissance des racines des plantules en germination. Les plantes établies ne sont pas affectées parce que leur système racinaire descend au-dessous de la zone toxique. **Modes d'application :** Traitement de préplantation avec incorporation; bouillie à base d'eau. Pour incorporer uniformément l'herbicide dans le sol sur une profondeur de 2,5 à 5 cm, irriguer ou utiliser l'équipement d'incorporation approprié (c.-à-d. pulvériseur tandem ou cultivateur léger à pattes d'oie), suivi d'une lame niveleuse. Pour les cultures établies, épandre sur un sol préalablement sarclé et irriguer s'il ne pleut pas dans les 7 jours suivant l'application de printemps ou d'automne, ou dans les 2 jours suivant une application d'été. Irriguer de manière à saturer le sol jusqu'à une profondeur de 5 à 10 cm (7 mm d'eau). En traitement de postplantation sur le tabac, appliquer en bande de 25 cm de largeur sur les rangs. Après la récolte, travailler le sol perpendiculairement au sens des bandes afin de diluer les résidus présents dans le sol avant de semer une plante couvre-sol. **Rémanence :** Le désherbage est assuré pendant toute la saison à condition que

l'herbicide ait été bien incorporé. Un labour profond minimise les dommages causés par les résidus. **Particularités :** N'élimine pas les mauvaises herbes qui ont déjà germé. Résiste au lessivage. Par précaution, ne pas planter les espèces sur lesquelles le napropamide n'est pas homologué dans les 12 mois qui suivent le dernier traitement.

NAPTALAME

Marques de commerce : ALANAP. **Groupe chimique :** Amides. **Homologations :** Concombres, melons, courges et citrouilles. **Mauvaises herbes sensibles :** Plantules de liseron, stellaire, lampourde, chénopode blanc, amarante, pourpier potager, herbe à poux, abutilon, digitaire et sétaire. **Absorption et diffusion :** Inhibition de la germination; absorption possible par le système racinaire après la germination. **Modes d'application :** En prélevée. Briser et pulvériser finement les mottes de terre pour obtenir une surface lisse avant le traitement. Celui-ci peut être fait jusqu'à 48 heures après l'ensemencement. Après le traitement, ne pas perturber le sol, sauf si une nouvelle levée de mauvaises herbes rend le sarclage nécessaire. On peut traiter une deuxième fois les concombres et les melons environ un mois après la première pulvérisation, lorsque ces cultures ont levé mais avant que les mauvaises herbes n'aient levé. Utiliser les doses inférieures sur les sols légers et les doses supérieures sur les sols lourds. **Rémanence :** Décomposition complète au bout de 6 à 8 semaines. **Particularités :** Ne pas traiter par temps très humide et froid, sous peine de provoquer un arrêt momentané de la croissance de la culture. Éviter la dérive vers les cultures sensibles telles les betteraves, les tomates et les épinards.

NICOSULFURON

Marques de commerce : ACCENT. **Groupe chimique :** Sulfonylurée. **Homologation :** Maïs de grande culture, certains cultivars seulement de maïs sucré de maïs de semence (communiquer avec le fournisseur de semences pour des détails sur les lignées spécifiques. **Mauvaises herbes sensibles :** chiendent, panic millet, sétaires verte et glauque, panic d'automne, pied-de-coq, panic capillaire. **Absorption et diffusion :** Après un traitement foliaire, absorption rapide du nicosulfuron par le feuillage et transport à la fois dans le xylème et le phloème. **Base de sélectivité :** L'inhibition de l'enzyme acétolactate synthase (ALS) chez les plantes sensibles stoppe rapidement la division cellulaire et la croissance. Les espèces tolérantes convertissent rapidement le nicosulfuron en des métabolites non phytotoxiques. **Modes d'application :** En postlevée; lorsque le maïs est au stade 1–8 feuilles. **Rémanence :** Aucune activité résiduelle dans le sol. **Particularités :** Le nicosulfuron [illegible] les graminées déjà levées, mais n'agit pas sur les graminées qui germent par la suite. Ajouter un surfactant non ionique à raison de 0,2 % v/v. Les symptômes types de la mort du plant (chlorose, nécrose) se manifestent entre 5 et 10 jours suivant le traitement, selon les conditions de croissance. Ne pas appliquer sur du maïs préalablement traité avec un insecticide organophosphoré (comme COUNTER, LORSBAN, THIMET, CYGARD ou DI-SYSTON).

OXYFLUORFÈNE

Marques de commerce : GOAL. **Groupe chimique :** Éther diphényl. **Homologations :** Oignons. **Mauvaises herbes sensibles :** Pourpier potager, amarante, morelles annuelles, renouée liseron, chénopode blanc. **Absorption et diffusion :** Absorption essentiellement foliaire, mais aussi radiculaire. Diffusion pratiquement nulle. **Modes d'application :** En postlevée. L'effet herbicide est maximal lorsque les mauvaises herbes sont en croissance active et au stade 2 à 4 feuilles. On peut faire la première application lorsque les oignons ont 2 feuilles vraies complètement développées. Des traitements répétés peuvent être nécessaires contre les mauvaises herbes à germination tardive. Épandre à raison d'au moins 500 L d'eau à l'hectare. **Rémanence :** Limitée en prélevée. **Particularités :** L'oxyfluorfène n'est homologué que sur les cultures d'oignons jaunes. Ne pas traiter quand les oignons ou les mauvaises herbes subissent un stress. Ne pas appliquer dans les 56 jours qui précèdent la récolte.

PARAQUAT

Marques de commerce : GRAMOXONE. **Groupe chimique :** Dipyridyles. **Homologations :** Pommiers, abricotiers, cerisiers, groseilliers à maquereau, gadelliers, vignes, bleuets en corymbe, pêchers, poiriers et pruniers établis depuis plus d'un an; mûriers, mûriers de Logan et framboisiers à fruits rouges; désherbage avant semis ou repiquage des entre-rangs de fraisiers; désherbage des légumes et des plantes de grande culture sur lit de semence rassis; désherbage des entre-rangs des champs de légumes et des pépinières établies; asperges, pommes de terre; luzerne et lotier établis; rénovation de pâturages, maïs semé sans travail du sol, destruction des conifères, remise en état du gazon, désherbage des sols non cultivés; destruction des plantes aquatiques. **Mauvaises herbes sensibles :** Aucune sélectivité. Tous les végétaux verts sont sensibles. **Absorption et diffusion :** Absorption par le feuillage et l'écorce verte; diffusion nulle ou presque. **Base de sélectivité :** Tout tissu vert et vivant d'une plante est sensible. Efficacité moindre contre les espèces dotées d'une cuticule cireuse épaisse et de feuilles de forme linéaire comme le souchet.

Sans danger pour les plantes ligneuses à écorce mature (non verte). **Modes d'application :** En postlevée. À la volée ou en jets dirigés pour éviter de toucher les feuilles ou l'écorce des plantes que l'on souhaite conserver. Traiter lorsque les mauvaises herbes font moins de 15 cm. Le traitement est plus efficace quand il est fait par temps couvert ou nuageux, ou le soir. **Rémanence :** Le paraquat ne persiste pratiquement pas dans le sol, mais comme il persiste dans les matériaux organiques comme les paillis ou les herbes sèches, il ne faut pas ressemer ces superficies dans les 5 jours qui suivent le traitement. Il faut parfois plus d'un traitement par saison, surtout contre les mauvaises herbes vivaces. **Particularités :** Inactivé par absorption sur les particules de sol.

PÉBULATE

Marques de commerce : TILLAM. **Groupe chimique :** Thiocarbamates. **Homologations :** Tabac, tomate, betterave rouge et betterave à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Pied-de-coq, digitaire, sétaires verte et glauque, folle avoine, souchet comestible, prêle, chénopode blanc, amarante fausse-blite, pourpier potager, amarante réfléchie. **Absorption et diffusion :** Absorption par les racines, l'hypocotyle et la graine. Transport vers le haut jusqu'au point de croissance. **Base de sélectivité :** Le pébulate est métabolisé par les espèces tolérantes. Les réserves alimentaires de la graine permettent aussi à la plantule de surmonter l'effet chimique de l'herbicide. **Modes d'application :** En présemis avec incorporation. Peut être épandu dilué dans de l'eau ou des engrais liquides. On peut aussi demander à un fournisseur d'engrais agréé d'imprégner de pébulate des engrais secs. Incorporer uniformément au sol en réglant le matériel d'incorporation (c.-à-d. pulvériseur tandem, cultivateur léger à pattes d'oie ou vibroculteur), jumelé à une lame niveleuse, de manière à travailler le sol sur environ 10 cm de profondeur. On peut aussi irriguer (environ 0,6 cm) pour incorporer le produit. Lorsque l'application et l'incorporation sont faites en deux opérations séparées, l'application doit se faire sur un sol sec en surface. **Rémanence :** Assure le désherbage pour toute la saison sans laisser de résidus l'année suivante. **Particularités :** De la pluie n'est pas nécessaire pour activer le produit qui est par ailleurs peu lessivé même par de fortes pluies.

PENDIMÉTHALINE

Marques de commerce : PROWL. **Nom chimique :** Dinitroaniline. **Homologations :** Oignons et maïs de grande culture. **Mauvaises herbes sensibles :** sétaire verte et sétaire glauque, digitaire, pied-de-coq, panic d'automne, stellaire, chénopode blanc et amarante. **Absorption et diffusion :** Les mauvaises herbes sont sensibles à la pendiméthaline au moment de la germination. Ce produit diffuse peu à l'intérieur des plantes et n'agit pas contre celles qui sont déjà levées. **Base de sélectivité :** Absorption minime par les plantes cultivées et diffusion minime à l'intérieur de celles-ci. **Modes d'application :** (sur les oignons) traitements de postlevée, au stade de la crosse et au stade 2 feuilles des oignons; (sur le maïs) en prélevée et peu après la levée. En prélevée, la pendiméthaline est appliquée avec un fertilisant liquide ou de l'eau. Un essai de compatibilité du produit avec le fertilisant doit être effectué avec le produit et tout produit de mélange avec lequel il est homologué. Le traitement peu après la levée ne sera effectué qu'avec de l'eau comme support. **Rémanence :** Elle dépend des conditions météorologiques (elle est plus longue par temps sec). Dans l'année qui suit le traitement, on ne peut cultiver que des oignons ou du maïs. Dans un champ qui a porté du maïs traité avec la pendiméthaline, on peut semer, l'année d'après, du soja ou du maïs. Délai d'attente avant la récolte : 100 jours. **Particularités :** Le produit est fortement absorbé sur les particules de sol. Son efficacité est maximale quand le champ reçoit une pluie ou une irrigation dans les 7 jours qui suivent. Sur les oignons, pour que l'effet désherbant persiste toute la saison, il faut traiter deux fois, au stade de la crosse et au stade 2 feuilles. Dans le maïs, pour éliminer la majorité des dicotylédones, il faut mélanger le produit avec d'autres herbicides dans la cuve du pulvérisateur ou faire des pulvérisations échelonnées avec d'autres herbicides. Produit homologué sur les oignons jaunes de garde cultivés en sol organique. NE PAS faire paître le bétail dans des champs traités ou le nourrir de fourrage traité dans les 100 jours qui suivent un traitement au PROWL.

PHENMÉDIPHAME

Marques de commerce : SPIN-AID. **Groupe chimique :** Phénylcarbamates. **Homologations :** Betteraves rouges (potagères). **Mauvaises herbes sensibles :** Chénopode blanc, renouée liseron, sétaire verte, sétaire glauque, moutarde. **Absorption et diffusion :** Le phenmédiphame est absorbé par les feuilles où il agit en inhibant la réaction de Hill dans les chloroplastes des cellules foliaires. **Modes d'application :** En postlevée. **Rémanence :** Demi-vie d'environ 25 jours. **Caractéristiques :** Si elles sont mal en point pour une raison ou une autre, les betteraves risquent de souffrir du traitement : retard de croissance temporaire, chlorose ou brûlure des extrémités des feuilles. Les betteraves reprennent leur développement normal au bout de 10 jours.

PROMÉTRYNE

Marques de commerce : GESAGARD. **Groupe chimique :** S-triazines. **Homologations :** Carottes, pois et céleris repiqués. **Mauvaises herbes sensibles :** Chénopode blanc, renouée persicaire, spargoute des champs, amarante, moutarde des champs, pourpier potager, morelle noire de l'Est, stellaire, ortie royale et sétaire verte. **Absorption et diffusion :** Absorption par le feuillage et les racines. Ascension par le xylème et accumulation dans les méristèmes apicaux. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les plantes tolérantes et, dans une moindre mesure, par les plantes sensibles, bien que ce ne soit pas le mécanisme sélectif principal. **Modes d'application :** En prélevée ou peu après la levée des mauvaises herbes (avant qu'elles atteignent 5 cm de hauteur). Traiter avant la levée des carottes ou des pois. Sur céleri, traiter au cours de la 2e semaine suivant le repiquage. **Rémanence :** Environ 6 à 8 semaines. On peut semer, à l'automne, du seigle ou de l'avoine sur une terre traitée à la prométryne.

PROPYZAMIDE

Marques de commerce : KERB. **Groupe chimique :** Amides. **Homologations :** Luzerne, lotier, plantes ligneuses de pépinière, laitue, pommiers, poiriers, bleuets nains. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées vivaces notamment chiendent, graminées annuelles, repousses de céréales et stellaire. **Absorption et diffusion :** Absorption radiculaire, diffusion vers le feuillage. Faible absorption foliaire. **Base de sélectivité :** Dégradation plus rapide chez les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En prélevée pour lutter contre les annuelles. Contre les graminées vivaces, traiter à l'automne en postlevée, de la fin septembre au début novembre, lorsque la température du sol est basse, mais supérieure au point de congélation, et que son humidité est élevée. **Rémanence :** Variable (2 à 9 mois) selon le type de sol et les conditions climatiques. La décomposition de l'herbicide est lente à des températures inférieures à 15 °C, mais s'accélère aux températures supérieures. Rémanence plus longue dans les sols sablonneux pauvres en matière organique. **Particularités :** Une pluie ou une irrigation est nécessaire pour entraîner l'herbicide vers la rhizosphère où il sera absorbé par les graminées vivaces et les graminées annuelles en germination.

PROSULFURON

Marque de commerce : PEAK (offert uniquement en emballage combiné de PEAKPLUS).

PYRAZONE

Marques de commerce : PYRAMIN FL. **Groupe chimique :** Pyridazinones. **Homologations :** Betteraves à sucre, betteraves potagères. Avec NORTRON sur les betteraves à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Morelles annuelles, stellaire, renouée, renouée persicaire, chénopode blanc, chénopode glauque, amarante fausse-blite, pourpier potager, herbe à poux, amarante réfléchie, bourse-à-pasteur, renouée scabre, tabouret des champs, renouée liseron, carotte sauvage (plantule), moutarde des champs, vélar fausse giroflée et barbarée vulgaire (plantule). **Absorption et diffusion :** Absorption tant radiculaire que foliaire, mais diffusion du produit vers le haut, en direction des feuilles où il inhibe la photosynthèse. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En présemis avec incorporation, en prélevée ou en postlevée après le stade de la deuxième vraie feuille chez les betteraves. **Rémanence :** La persistance est en moyenne d'environ 4 à 8 semaines, selon l'humidité et la température du sol. Les problèmes de résidus sont peu probables. **Particularités :** Les traitements de prélevée ne donnent de bons résultats que s'ils sont suivis d'au moins 1,25 cm de pluie. Les mélanges de pyrazone et de TCA sont particulièrement indiqués pour lutter à la fois contre les dicotylédones et les graminées annuelles. Ces traitements peuvent ne pas être efficaces sur les sols riches en matière organique ou sur les sols secs (c.-à-d. terres noires ou semis tardif de betteraves à un moment où les sols sont plus secs). Dans ces cas, il est préférable d'appliquer en postlevée un mélange pyrazone-TCA en bande sur le rang. Cependant, pour être sélectifs et efficaces, ces produits doivent être appliqués quand les cotylédons des betteraves font au moins 2,5 cm de long et avant que les mauvaises herbes n'atteignent le stade 4 vraies feuilles (10 cm). Le feuillage des betteraves traitées au TCA ne devrait pas être consommé par les animaux. Les résidus de TCA dans le sol peuvent nuire à certaines cultures comme le maïs.

PYRIDATE

Marques de commerce : LENTAGRAN. **Groupe chimique :** Phényl pyridazines. **Homologations :** Chou, maïs (grain, sucré, semence) et tomates. **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones annuelles (stade 1–4 feuilles), y compris les espèces résistantes aux triazines, et certaines graminées annuelles (stade 1–3 feuilles) en pleine croissance. Pyridate seul : chénopode blanc et amarante réfléchie. Pyridate plus atrazine sur le maïs et pyridate plus métribuzine sur les tomates : chénopode blanc, amarante réfléchie, morelle, pourpier potager, petite herbe à poux, moutarde des champs, abutilon; arrêt de la croissance : renouée liseron, renouée persicaire, pied-de-coq, digitaire sanguine, sétaire glauque et sétaire verte.

Quand les infestations de graminées annuelles sont importantes, utiliser un herbicide antigraminées spécifique en prélevée. **Absorption et diffusion :** Absorption rapide par le feuillage; effet herbicide par contact seulement. **Base de sélectivité :** Le pyridate pénètre à l'intérieur des plantes sensibles et des plantes tolérantes, mais est rapidement métabolisé et inactivé par les plantes tolérantes comme le maïs. Chez les mauvaises herbes sensibles, son activité se traduit d'abord par le jaunissement du bord de la feuille, suivi par le jaunissement et le brunissement de toute la feuille. Cet effet bien visible apparaît généralement 4 à 7 jours après l'application. Le produit agit plus rapidement quand les températures sont chaudes et les conditions de croissance favorables. Le traitement a parfois une efficacité moindre en période de sécheresse. **Mode d'application :** En postlevée. Sur le maïs, on peut faire des traitements généralisés, mais sur tomates repiquées, il faut faire des traitements dirigés. **Rémanence :** Nulle. **Particularités :** L'association du pyridate et des triazines permet de lutter contre une plus large gamme de mauvaises herbes. L'époque du traitement est fonction du stade de croissance des mauvaises herbes et non du stade de croissance du maïs. Les tomates jaunissent temporairement, mais on peut réduire cet inconvénient en dirigeant le jet vers le tiers inférieur des plants bien repris. L'absorption par le feuillage est très rapide et une pluie 1 à 2 heures après l'application réduit peu l'effet désherbant.

QUIZALOFOP-P-ÉTHYL

Marques de commerce : ASSURE II. **Groupe chimique :** Aryloxyphénoxypropionates. **Homologations :** Canola, lin, haricot mange-tout, luzerne de semence, soya et betterave à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Sétaire verte, pied-de-coq, panic d'automne, panic capillaire, panic millet, folle avoine et repousses de céréales et de maïs. **Absorption et diffusion :** Le produit est rapidement absorbé par les feuilles et véhiculé par le xylème et le phloème jusqu'aux racines et aux organes végétatifs des plantes. **Base de sélectivité :** Perturbation de la biosynthèse des acides gras, ce qui a pour effet d'augmenter la perméabilité des plantes sensibles et de dérégler le fonctionnement de leurs cellules. Métabolisation rapide de la matière active par les espèces tolérantes. **Modes d'application :** En postlevée. **Rémanence :** Décomposition rapide par les microbes; pratiquement aucune activité dans le sol. **Particularités :** Appliquer avec CANPLUS-411 à raison de 5–10 L/1000 L de bouillie ou avec SUREMIX à raison de 5 L/1000 L de bouillie. Mélanger en cuve avec PINNACLE ou PINNACLE + BASAGRAN FORTE pour lutter contre les dicotylédones.

RIMSULFURON

Marques de commerce : ELIM EP,PRISM. **Groupe chimique :** Sulfonylurée. **Homologations :** ELIM EP — Maïs de grande culture. Ne s'utilise pas sur le maïs sucré ou le maïs de semence. PRISM — Pommes de terre, tomates de transformation repiquées. Ne pas utiliser sur des pommes de terre destinées à produire des semences. **Mauvaises herbes sensibles :** Sétaire verte, panic d'automne, pied-de-coq, amarante réfléchie (y compris les espèces résistantes aux triazines), morelle poilue. **Supprime :** sétaire glauque, panic capillaire, chénopode blanc. **Absorption et diffusion :** Après un traitement foliaire, absorption rapide du rimsulfuron par le feuillage et transport à la fois dans le xylème et le phloème. **Base de sélectivité :** L'inhibition de l'enzyme acétolactate synthase (ALS) chez les plantes sensibles stoppe rapidement la division cellulaire et la croissance. Les espèces tolérantes convertissent rapidement le rimsulfuron en des métabolites non phytotoxiques. **Modes d'application :** Postlevée, entre le stade coléoptile et 3 feuilles du maïs. Avant le début de la floraison dans les pommes de terre. **Rémanence :** Dégradation microbienne rapide du sol. **Particularités :** Le rimsulfuron maîtrise les graminées déjà levées, mais n'agit pas sur les graminées qui germent par la suite. Ajouter un surfactant non ionique à raison de 0,2 % v./v. Les symptômes types de la mort du plant (chlorose, nécrose) se manifestent entre 5 et 10 jours suivant le traitement, selon les conditions de croissance. Mélanger en cuve avec du dicamba pour lutter contre les dicotylédones dans le maïs. Ne pas appliquer sur du maïs préalablement traité avec un insecticide organophosphoré (comme Counter, Lorsban, Thimet, Cygard ou Di-Syston). Ne pas utiliser sur les hybrides de maïs exigeant 2500 unités thermiques-maïs (UTM) ou moins ou dans les régions de tout au plus 2500 UTM en moyenne pour la saison. Le rimsulfuron ne doit pas être pulvérisé dans les champs où sont cultivés certains hybrides. VOIR LA LISTE SUR L'ÉTIQUETTE.

S-MÉTOLACHLORE

Marques de commerce : DUAL MAGNUM, DUAL II MAGNUM. **Groupe chimique :** Acétanilides. **Homologations :** Maïs, soya, haricots mange-tout (jaunes et verts seulement), haricots secs (blancs, rognons, et pinto seulement), haricots de Lima, crucifères repiqués (chou, chou-fleur, brocoli), tomates repiquées, pommes de terre, betteraves à sucre, rutabagas, lupin blanc doux, pommiers, abricotiers, cerisiers, pêchers, poiriers et pruniers. **Mauvaises herbes sensibles :** Digitaire sanguine et astringente, panic capillaire, pied-de-coq, panic d'automne, sétaire géante, verte et glauque, souchet comestible, morelle d'Amérique et morelle noire de l'Est.

Absorption et diffusion : Absorption par les graminées en germination principalement par la pousse à peine sortie de la graine. Absorption par les dicotylédones en germination au niveau des racines et des nouvelles pousses. **Base de sélectivité :** Indéterminée. **Modes d'application :** En présemis et en prélevée, avec incorporation. Sur maïs, peu après la levée (de l'émergence au stade 2 feuilles). Régler la machine d'incorporation de manière à travailler le sol sur 10 cm de profondeur; avec un pulvériseur à 6–10 km/h ou avec un vibroculteur à 10–13 km/h. Une seule incorporation est suffisante et n'a pas besoin d'être faite immédiatement. Une pluie dans les 10 jours est nécessaire à l'activation maximale d'un traitement de prélevée. **Rémanence :** L'effet désherbant dure normalement 10–14 semaines. **Particularités :** La dose requise dépend de la densité des mauvaises herbes (dose supérieure contre une densité forte). Un traitement de présemis/préplantation est nécessaire pour lutter contre le souchet comestible. On peut semer les céréales d'automne 4 à 5 mois après l'application du métolachlore. De nombreux mélanges en cuve sont homologués pour différentes cultures. Ne pas utiliser sur des terres noires ou sur des sols à texture grossière, pauvres en matière organique. DUAL II MAGNUM renferme du benoxacor, un produit chimique qui augmente la capacité du plant de maïs à métaboliser le s-métolachlore, donc à prévenir les blessures causées au maïs sous des conditions environnementales défavorables.

S-MÉTOLACHLORE/ATRAZINE

Marques de commerce : PRIMEXTRA II MAGNUM. **Groupe chimique :** Acétanilide/s-triazine. **Homologations :** Maïs (ensilage, grain, semence et sucré). **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones et graminées annuelles en germination : morelle d'Amérique, morelle noire de l'Est, renouée persicaire, chénopode blanc, moutarde des champs, pourpier potager, amarante fausse-blite, amarante réfléchie, renouée liseron, renouée scabre, herbe à poux, digitaire, pied-de-coq, sétaires verte, glauque et géante, panic capillaire et panic d'automne. On peut détruire le souchet comestible avec un traitement de présemis avec incorporation. **Absorption et diffusion :** Chez les graminées en germination, l'absorption se fait principalement par la tige juste au-dessus de la graine. Chez les dicotylédones en germination, l'absorption se fait par les racines et la tige. **Base de sélectivité :** Métabolisé par les espèces tolérantes. Modes d'application : Tôt en présemis, en présemis avec incorporation et en prélevée. Peu après la levée dans le maïs (entre le stade coléoptile et le stade 2 feuilles du maïs). Régler l'équipement d'incorporation pour travailler sur une profondeur de 10 cm (avec un pulvériseur à disques opérant à 6–10 km/h ou un vibroculteur à 10–13 km/h). Une seule incorporation est suffisante et n'a pas besoin d'être faite immédiatement. Une pluie dans les 10 jours est nécessaire à l'activation maximale d'un traitement de prélevée. Le s-métolachlore/atrazine peut être dilué dans des solutions d'azote, des fertilisants liquides pour le traitement de présemis avec incorporation ou le traitement de prélevée. On peut imprégner les engrais granulaires en vrac avec du métolachlore/atrazine pour une incorporation en présemis. **Rémanence :** L'effet désherbant dure normalement 10–14 semaines. Le panic d'automne qui germe tard échappe au traitement. On pourra semer soya, haricots blancs, avoine, et orge le printemps suivant. **Particularités :** La dose nécessaire dépend de la pression exercée par les mauvaises herbes (utiliser une dose plus forte si la pression est plus grande). La lutte contre le souchet comestible nécessite un traitement de présemis avec incorporation. Sans effet contre les espèces résistantes aux triazines. Contient une faible proportion d'atrazine susceptible de persister lors d'une année sèche. Cet herbicide est efficace sur un grand nombre de types de sols et laisse une bonne marge de sécurité pour les cultures. Sans effet contre les vivaces. PRIMEXTRA II MAGNUM renferme du benoxacor, un produit chimique qui augmente la capacité du plant de maïs à métaboliser le s-métolachlore, donc à prévenir les blessures causées au maïs sous des conditions environnementales défavorables.

SÉTHOXYDIME

Marques de commerce : POAST ULTRA. **Groupe chimique :** Cyclohexanédiones. **Homologations :** Canola (colza), lin, soya, haricots secs, haricots mange-tout, pois, oignon, tomate, pomme de terre, patate douce, citrouille, courge, concombre, luzerne, haricot de Lima, féverole, haricots Adzuki, ambérique, sarrasin, ail, fétuque rouge traçante, brocoli, chou, chou-fleur, menthe poivrée, menthe verte, pommier, abricotier, cerisier, pêcher, poirier, prunier, bleuet en corymbe, canneberges, fraisier et maïs résistant au séthoxydime. **Mauvaises herbes sensibles :** Graminées annuelles (folle avoine, sétaires, pied-de-coq, digitaire sanguine, panic millet, panic d'automne et panic capillaire), repousses de céréales et de maïs, chiendent. **Absorption et diffusion :** Le produit est absorbé par les feuilles et véhiculé vers les parties supérieures et inférieures de la plante. **Base de sélectivité :** Décomposition par les espèces tolérantes (dicotylédones). **Modes d'application :** En postlevée, sur des graminées annuelles en pleine croissance, du stade 1 feuille au stade 6 feuilles, et sur le chiendent du stade 1–3 feuilles. Utiliser des buses avec pastilles à jet plat et ajouter MERGE dans la cuve du pulvérisateur. À la place de MERGE, on peut aussi ajouter à la bouillie le CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST ou du sulfate d'ammonium et le CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST. Si l'on

veut appliquer d'autres herbicides de postlevée dont l'association dans la cuve du pulvérisateur n'est pas recommandée sur le mode d'emploi, il faut le faire au moins 4 jours avant ou après le traitement au séthoxydime. Également homologué en traitement aérien. **Rémanence :** Pratiquement nulle. Une deuxième application et (ou) un binage peut être nécessaire pour lutter contre les graminées qui lèvent après le traitement. **Particularités :** Après le traitement, les graminées sensibles cessent immédiatement de croître et virent progressivement au jaune, puis au pourpre, puis au brun sur une période de 7 à 21 jours, selon les conditions de croissance et la concurrence de la culture. Une pluie dans l'heure qui suit peut réduire l'efficacité du traitement. Si les graminées traitées subissent un stress (sécheresse, inondation, froid prolongé), le désherbage est retardé ou perd de son efficacité.

SIMAZINE

Marques de commerce : PRINCEP NINE-T, SIMADEX, SIMAZINE, SIMAZINE 480. **Groupe chimique :** S-triazines. **Homologations :** Maïs, aspergeraie établie, lotier, framboisiers, mûriers de Logan, ronces, bleuets en corymbe; luzerne, pommiers, abricotiers, cerisiers, pêchers, poiriers et pruniers établis depuis un an et plus; vignes établies depuis 3 ans et plus; brise-vent établis depuis au moins un an (caragana, frêne vert, orme de Sibérie, orme d'Amérique et érable négondo); nouvelles plantations ou plantations établies de sapins de Noël et d'espèces forestières (pin blanc et sapin baumier de 2 ans ou plus); plantes ligneuses ornementales et plantes de pépinière établies depuis au moins 1 an (thuya, épine-vinette, pommier, pommetier décoratif, buis, cotonéaster, cornouiller, houx, rosier, if, chamaecyparis, pruche, genévrier, rosier multiflore, pivoine, épinette, pin mugho, noyer noir et frêne blanc), plantes de pépinière en pots (thuya, genévrier, if); lutte contre les plantes aquatiques; désherbage des sols non cultivés. Préparations du terrain, avant la plantation de sapins, de pins et d'épinette (Prince Nine-T seulement). **Mauvaises herbes sensibles :** Dicotylédones annuelles : amarante, renouée persicaire, chénopode blanc, pourpier potager, herbe à poux, trèfle spontané, renouée liseron, renouée scabre, plantain et séneçon vulgaire; graminées annuelles : pied-de-coq, digitaire, folle avoine et sétaire glauque (sans effet contre les biotypes résistant aux triazines de sétaire, chénopode blanc, amarante et séneçon vulgaire); la plupart des espèces vivaces fraîchement germées. **Absorption et diffusion :** La simazine est absorbée par les racines, mais non par les feuilles, ou alors très faiblement; elle monte par le xylème et s'accumule dans le méristème apical et les feuilles avec la napropamide, sur les nouvelles plantations de pommiers, d'abricotiers, de cerisiers, de pruniers, de pêchers et de poiriers. **Base de sélectivité :** Quelques espèces, comme le maïs, métabolisent la simazine. La sélectivité tient à ce que les racines de la plupart des plantes cultivées descendent plus profond que les percolats de simazine. **Modes d'application :** En présemis avec incorporation (à une profondeur de 2,5 cm) ou en prélevée sur le maïs; en prélevée sur les autres cultures. Application à la volée ou en bande. Pour les cultures fruitières, appliquer en bande d'un mètre de large sous les plants; sarcler ou engazonner les entre-rangs. Contre les mauvaises herbes aquatiques, dans les fossés de drainage ou les étangs fermés, traiter après vidage ou en appliquant la simazine dans tout le volume d'eau qu'ils contiennent. **Rémanence :** Les résidus peuvent persister dans le sol pour plus d'une saison. Seul le maïs peut être planté sur une superficie traitée à la simazine la même année. L'année suivant un traitement avec des doses excédant 2 kg/ha, ne pas semer ou planter d'autres cultures; faire une analyse de sol si on soupçonne la présence de résidus. **Particularités :** La simazine a besoin d'une humidité suffisante pour être activée. Ne traiter qu'une seule fois par saison. Pour éviter la prolifération de mauvaises herbes résistantes, il faut alterner la simazine avec d'autres herbicides rémanents non à base de triazines. La simazine est plus persistante que l'atrazine. Lorsque la pluie est suffisante pour causer de l'érosion, de la terre contenant de la simazine peut être entraînée vers des parcelles en contrebas et endommager les cultures présentes ou à venir.

SURFACTANT

Voir la rubrique *Notes sur les adjuvants*, p. 216.

TERBACILE

Marques de commerce : SINBAR. **Groupe chimique :** Uraciles. **Homologations :** Fraisiers, bleuets en corymbe, pommiers, pêchers, cerisiers, pruniers, menthe verte, menthe poivrée, abricotiers, poiriers; avec la napropamide, sur les nouvelles plantations de pommiers, de poiriers, de cerisiers, d'abricotiers, de pruniers et de pêchers. **Mauvaises herbes sensibles :** Pied-de-coq, pâturin, digitaire, sétaire, stellaire, brome des seigles, ray-grass vivace, orge sauvage, moutarde, laitue scariole, tabouret des champs, laiteron potager, lamier amplexicaule, chénopode blanc, amarante, pourpier potager et herbe à poux. Destruction partielle : chiendent, morelle de la Caroline, vesce et souchet comestible. **Absorption et diffusion :** L'absorption se fait surtout par les racines, bien qu'elle se fasse aussi en partie par le feuillage et la tige. Le transport se fait vers le haut en direction des feuilles. **Base de sélectivité :** Utiliser seulement sur les plantations établies, de façon que les racines de la culture soient situées plus bas que la zone rendue toxique. Il se peut aussi que le

terbacile diffuse plus lentement dans les espèces tolérantes et qu'il soit métabolisé plus rapidement. **Modes d'application :** Appliquer à la surface du sol à raison de 200–1000 L d'eau à l'hectare. Traiter la luzerne lorsqu'elle est en dormance. Pour désherber un verger de pommiers, on peut ajouter du paraquat à la bouillie. Les doses pour les fraisiers sont considérablement plus faibles et le traitement peut avoir lieu au printemps, en postrécolte ou à la fin de l'automne. On peut améliorer la lutte contre les graminées vivaces en sarclant avant le traitement. **Rémanence :** Peut se prolonger jusqu'à 2 ans. Le risque de résidus est plus important dans les sols lourds, si l'on traite plusieurs fois à doses élevées. **Particularités :** Une certaine humidité est nécessaire pour activer le produit dans les 2 semaines suivant le traitement. Ne pas appliquer sur des sols qui ont moins de 1 % de matière organique, ni sur des sols érodés. Utiliser la dose inférieure sur des sols contenant de 1 à 2 % de matière organique. Ne pas appliquer sur des fraisiers affaiblis ou malades.

TRIALLATE

Marques de commerce : AVADEX BW. **Groupe chimique :** Thiocarbamates. **Homologations :** Blé et orge de printemps, lin, colza, betterave à sucre, moutarde et pois secs. **Mauvaises herbes sensibles :** Folle avoine. **Absorption et diffusion :** L'absorption s'effectue principalement par le coléoptile de la folle avoine. **Modes d'application :** En postsemis avec incorporation (blé et orge de printemps). En présemis avec incorporation (orge, lin, colza, betterave à sucre, moutarde et pois secs). Pour le traitement de postsemis sur céréales, le triallate est épandu sur le sol après l'ensemencement puis incorporé soigneusement par 2 hersages croisés. La céréale doit être semée uniformément, assez profondément pour ne pas être dérangée par la herse. Pour les traitements de présemis, le produit est épandu sur la surface du sol et incorporé dans les 5–8 premiers cm de sol à l'aide d'un pulvériseur ou d'un cultivateur. On peut semer n'importe quand après le traitement. Pour tous les traitements, il est conseillé d'incorporer le produit dans le sol dans les 2 heures suivant l'épandage. **Rémanence :** Demi-vie dans le sol de 6–8 semaines environ.

TRIFLURALINE

Marques de commerce : BONANZA 400, RIVAL EC, TREFLAN EC. **Groupe chimique :** Dinitroanilines. **Homologations :** Soya, haricots secs (blancs ou rognons), féverole, haricots mange-tout, haricots noirs, haricots de Lima, canola (colza), canola résistant aux triazines (variété de O.A.C. Triton, semence sélectionnée seulement), tournesols, navets, pois (secs et de conserverie), luzerne semée sans plante-abri; plants repiqués de tomates, de poivrons, de choux de Bruxelles, de brocolis, de choux et de choux-fleurs; carottes, crambes, choux et choux-fleurs semés, fleurs annuelles, plantes ligneuses ornementales et matériel de pépinière, vivaces, brise-vent établis, fraisiers; nouvelles plantations de pommiers, d'abricotiers, de cerisiers, de pruniers et de pêchers. **Mauvaises herbes sensibles :** La trifluraline agit contre la plupart des graminées annuelles, ainsi que contre l'amarante et le chénopode blanc, y compris les biotypes de ces mauvaises herbes qui tolèrent les triazines. **Absorption et diffusion :** Les cultures qui poussent dans une terre traitée à la trifluraline absorbent très peu cet herbicide qui, en revanche, tue les mauvaises herbes sensibles dès qu'elles germent. Les mauvaises herbes déjà établies échappent au traitement. **Base de sélectivité :** Phénomènes de croissance physiologique associés à la germination. **Modes d'application :** En présemis avec incorporation. Appliquer à raison de 100–300 L d'eau à l'hectare. Épandre la dose inférieure sur un sol sablonneux, l'augmenter sur un loam et à nouveau sur un sol argileux. Ne pas utiliser sur des sols fortement organiques (terre noire, tourbe ou sables noirs contenant plus de 15 % de matière organique). Incorporer par 2 passages croisés de pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou de cultivateur à dents (10–13 km/h) réglé de manière à travailler le sol sur une profondeur de 8 à 10 cm. La première incorporation doit être faite dès que possible après l'application, mais elle peut être retardée de 8 à 24 heures selon les recommandations du fabricant. La seconde incorporation peut avoir lieu n'importe quand avant le semis. La trifluraline est activée par l'incorporation; une pluie n'est pas nécessaire. **Rémanence :** Aux doses recommandées, le désherbage est assuré pour toute la saison. Les cultures suivantes, même les céréales d'automne semées dans un sol traité à la trifluraline le printemps précédent, ne sont normalement pas endommagées. **Particularités :** Forte adsorption sur les particules de sol; lessivage négligeable. La dose à épandre dépend de la richesse du sol en matière organique et en argile. Sans effet contre l'herbe à poux, la morelle annuelle ou les moutardes; la renouée persicaire peut échapper au traitement.

TRIFLUSULFURON-MÉTHYL

Marque de commerce : UPBEET. **Groupe chimique :** Sulfonylurée. **Homologation :** Betteraves à sucre. En association avec BETAMIX sur les betteraves à sucre. **Mauvaises herbes sensibles :** Amarante réfléchie, amarante de Powell et abutilon. **Absorption et diffusion :** Après l'application foliaire, le produit est rapidement absorbé par les feuilles et véhiculé par le xylème et le phloème jusqu'aux points végétatifs des mauvaises herbes sensibles. **Base de**

sélectivité : L'inhibition de l'enzyme acétolactate synthase (ALS) chez les plantes sensibles stoppe rapidement la division cellulaire et la croissance. Les espèces tolérantes convertissent rapidement l'herbicide en des métabolites non phytotoxiques. **Modes d'application :** En postlevée. **Rémanence :** Aucune. **Particularités :** Doit être appliqué avec un système adjuvant approuvé comprenant un surfactant non ionique à raison de 0,2 % v./v. L'ajout de nitrate d'ammonium à 28 % d'urée (UAN), selon une dose de 2 L/ha, renforce l'action contre les mauvaises herbes. Les symptômes types de la mort du plant se manifestent entre 1 et 3 semaines suivant le traitement. Les symptômes apparaissent plus rapidement si les conditions de croissance sont favorables.

Tableau 7–2. Adjuvants utilisés en Ontario

Appellation commerciale ou marque déposée[1]	Type d'adjuvant	Composition chimique	Matière active garantie	Tableau d'homologation en Ontario	Entreposage en hiver [2]	Code du fabricant
38-F	agent antidérive	polyacrylamide	82 %	3	C	UAG
ADJUVANT DÉMOUSSANT À PULVÉRISER	agent démoussant	diméthylpolysiloxane				
AGRAL 90	surfactant non ionique	nonoxinol	90 %	2	C	NOR
AG-SURF	surfactant non ionique	nonoxinol	92 %	2	C	INT
AMIGO	surfactant	ester phosphorique	30 %	2	C	AET
CANPLUS 411	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	83 % + 17 %	6	C	ATC
CHARGE	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	83 % + 17 %	6	C	ZNA
CITOWETT PLUS	surfactant non ionique à base de mouillant-adhésif	éthanol octylphénoxy-polyéthoxy	50 %	3	C	BAZ
COMPANION	surfactant non ionique	éthanol octylphénoxy-polyéthoxy-9	70 %	3	C	ROH
CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	83 % + 17 %	3	C	BAZ
CONCENTRÉ D'HUILE IPCO	huile minérale (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	83 % + 17 %	3	C	INT
CONCENTRÉ D'HUILE SPRAYCO	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	85 % + 15 %	6	C	SWC
CONCENTRÉ D'HUILE SUPERIOR	huile minérale (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	83 % + 17 %	6		BAT, AET, UAP
ENHANCE	surfactant cationique additionné d'un composant non ionique	mélange d'éthoxylate amine d'acides gras et de nonoxinol	780 g/L	2	A	DWE
FIGHTER F	agent antimoussant/démoussant	diméthylpolysiloxane		3		UAG
HALT	agent démoussant	base de silicone, neutre	30 %		A	DWE
HUILE À PULVÉRISER ÉMULSIONNABLE CO-OP	huile minérale (non herbicide)	huile minérale + émulsifiant	98,5 % + 1,5 %	3		INT
HUILE DE MAÏS	huile minérale (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	98,8 % + 1,2 %		C	UAG
HUILE MINÉRALE PREMIUM SPRAYCO	huile minérale (non herbicide)	huile minérale + émulsifiant	98,5 % + 1,5 %	6	C	SWC
KORNOIL	huile minérale (non herbicide)	huile minérale + émulsifiant	98,5 % + 1,5 %	3	C	VAR
KORNOIL CONCENTRÉ	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	85 % + 15 %	3	C	VAR
LI700	surfactant non ionique et agent d'équilibration du pH ou acidifiant	phosphatidylcholine, acide méthylacétique et éther de polyoxyéthylène-alkyle	80 %	3	C	UAG
MERGE	surfactant/solvant	mélange surfactant + solvant (hydrocarbures)	50 % + 50 %	3	B	BAZ
NALCO-TROL	adjuvant antidérive	polymère de polyvinyle		3		NLC
SIDEKICK	mouillant/activateur liquide non ionique	Alkylarylpolyoxyéthylène glycols, acides gras libres et isopropanol	900 g/L	3	C	NOR
SULFATE D'AMMONIUM LIQUIDE BASF	engrais liquide	sulfate d'ammonium	490 g/L	6	A	BAZ
SUPER SPREADER STICKER	surfactant non ionique à base de mouillant-adhésif	éthanol octylphénoxy-polyéthoxy	50 %	3	C	UAG

Tableau 7–2. Adjuvants utilisés en Ontario (suite)

Appellation commerciale ou marque déposée[1]	Type d'adjuvant	Composition chimique	Matière active garantie	Tableau d'homologation en Ontario	Entreposage en hiver [2]	Code du fabricant
SURE-MIX	huile à base d'hydrocarbures/ surfactant (non herbicide)	huile à base d'hydrocarbures paraffiniques + mélange surfactant	60 % + 35,6 %	6	A	DUQ
SURF 92	surfactant non ionique	nonoxinol	92 %	2	C	WBR
SYLGARD 309	organosilicone non ionique	polyéther de silicone	76 %	3	C	DCS
TURBOCHARGE	huile minérale/surfactant (non herbicide)	huile minérale à base de paraffine + mélange surfactant	50 % + 39,5 %	3	C	ZNA

[1] La mention d'une appellation commerciale ou marque déposée dans le tableau qui précède ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion d'autres produits comparables. Les marques déposées apparaissent en majuscules.

[2] Entreposage en hiver : A = Ne pas laisser geler; B = Il est préférable de ne pas laisser geler le produit. Si cela arrive, le réchauffer à 10–20 °C et bien l'agiter avant l'utilisation; C = Ne craint pas le gel en général. Entreposer dans un endroit frais et sec.

Notes sur les adjuvants

Introduction

On entend par « adjuvant » toute substance qu'on ajoute à la bouillie pour modifier et améliorer l'efficacité de l'herbicide.

Les adjuvants sont des constituants importants des solutions à pulvériser et leur absence peut compromettre l'efficacité d'un traitement. Dans certains cas, l'adjuvant est compris dans la formulation du produit. Dans d'autres cas, il appartient à l'utilisateur de l'ajouter. Le choix de l'adjuvant est un facteur clé dans l'atteinte d'un équilibre entre une lutte optimale contre les mauvaises herbes et la préservation de la culture. Dans certains cas, la dose de l'adjuvant varie selon les conditions météorologiques, le stade de croissance, l'espèce de mauvaises herbes, la qualité de l'eau, etc. Certaines étiquettes d'herbicide recommandent des types particuliers d'adjuvants. Toujours utiliser les adjuvants conformément au mode d'emploi indiqué sur l'étiquette.

La plupart des recommandations relatives aux adjuvants, qui sont données dans la présente publication, expriment la quantité (en litres) qui serait ajoutée à 1000 L de bouillie (L/1000 L). Pour obtenir un pourcentage en volume/volume (v/v), utiliser le facteur de conversion suivant :

10 L/1000 L = 1 % v/v

Il y a deux grandes catégories d'adjuvants :

- les activateurs et les modificateurs de bouillie; et
- les modificateurs d'utilité.

Activateurs et modificateurs de bouillie

- Les **surfactants** (aussi désignés « agents de surface ») forment la plus grande catégorie d'adjuvants. Les surfactants peuvent être non ioniques, anioniques, cationiques ou amphotériques. La plupart des surfactants sont non ioniques (SNI); ils ne s'ionisent pas. Un SNI sert à améliorer la pénétration de l'herbicide à l'intérieur d'une cuticule cireuse. Les agents mouillants et les détergents sont essentiellement non ioniques et lorsqu'ils sont ionisés dans la solution, la portion soluble dans l'eau se trouve chargée négativement. Les surfactants cationiques affichent une charge positive nette dans la solution. Les surfactants amphotériques peuvent être tantôt anioniques, tantôt cationiques. Les surfactants cationiques et amphotériques ne sont pas beaucoup utilisés dans les produits chimiques agricoles.
- Les **huiles** dissolvent la couche cuticulaire cireuse d'une mauvaise herbe afin de faciliter sa pénétration par la bouillie. Les huiles peuvent être des huiles minérales raffinées (à base de pétrole) ou des huiles végétales. On peut classer les huiles végétales en triglycérides, en huiles végétales méthylées (HVM) ou en concentrés d'huile (CH). Les concentrés d'huile sont une combinaison d'huiles végétales et de surfactants.
- Les **mouillants** sont des agents qui réduisent la tension superficielle afin d'assurer un contact plus étroit entre la bouillie et la surface traitée (feuille, etc.) Le mouillant augmente l'adhésion de l'herbicide à la surface de la feuille.

Modificateurs d'utilité

- Les **agents de compatibilité** améliorent le mélange, surtout lorsqu'on utilise un engrais liquide comme support.
- Les **agents anti-dérive** augmentent la taille des gouttelettes afin de réduire la dérive.
- Les **agents antimoussants** diminuent la formation de mousse dans la cuve du pulvérisateur.
- Les **agents moussants** sont utilisés avec du matériel spécialisé pour produire et appliquer une mousse.
- Les **agents tampons** peuvent servir à accroître la solubilité ou à régler le pH d'une solution.

Remarque

Les notes ci-dessous complètent les recommandations données plus loin dans la présente publication au sujet de l'utilisation et de la toxicité des herbicides, et des précautions à prendre. À part quelques exceptions, les adjuvants sont inscrits sous leur marque de commerce. Voir le tableau 7–2, *Adjuvants utilisés en Ontario*, p. 215, pour la liste des adjuvants énumérés dans ce guide.

On trouvera de l'information complète relative à chaque adjuvant sur l'étiquette apposée sur le contenant du produit. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (un organisme fédéral) affiche sur son site Web les étiquettes des pesticides à l'adresse http://64.26.129.82/search/queryhit.htm.

De nombreux fabricants affichent également les étiquettes et/ou les fiches signalétiques des produits sur leurs sites Web. Les fabricants et leurs coordonnées se trouvent dans l'annexe B, *Fabricants ou distributeurs de pesticides*, p. 323.

ADOUCISSEURS D'EAU

Voir CHOICE (page 218).

AGENTS DE COMPATIBILITÉ

Voir UNITE (page 221).

AGENTS ANTI-DÉRIVE

Voir 38-F DRIFT RETARDANT et NALCO-TROL dans le tableau 7–2, *Adjuvants utilisés en Ontario*, p. 215, et la rubrique ON TARGET (page 220).

AGRAL 90

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique. **Composition chimique :** Nonoxinol 90 %. **Homologations :** Avec diquat, glyphosate, imazéthapyr, rimsulfuron, nicosulfuron/rimsulfuron et paraquat; pour nettoyer les réservoirs et l'équipement du pulvérisateur. **Propriété :** Renforce l'action chimique. **Mode d'action :** c'est un agent mouillant qui permet à la bouillie de mieux s'étaler sur les plantes. **Mélange :** Utiliser 250–1000 mL par 1000 L de bouillie, comme l'étiquette le spécifie. Se mélange avec toutes les sortes d'eau. Ajouter AGRAL 90 à la bouillie et agiter à fond. **Particularités :** Ne pas dépasser les doses recommandées d'AGRAL 90, car une trop grande quantité d'agent mouillant peut causer une perte de bouillie par ruissellement excessif.

AG-SURF

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique. **Composition chimique :** Nonoxinol 92 %. **Homologation :** Avec glyphosate, imazéthapyr et fluazifop-p-butyl. **Propriété :** Renforce l'action chimique. **Mode d'action :** C'est un agent mouillant qui améliore l'étalement des mélanges pulvérisés. **Mélange :** Avec une dose de 2,5 L/ha de ROUNDUP, ajouter AG-SURF à raison de 0,5 % (0,50 L/100 L d'eau) pour maintenir la bonne concentration de surfactant. Avec une dose de 1,1 L/ha de ROUNDUP, pour lutter contre les graminées et les dicotylédones annuelles dans un système de culture sans travail du sol ou avec travail minimum du sol, utiliser 350 mL/ha d'AG-SURF dans 50–100 L/ha d'eau propre. Avec FUSILADE 250 EC, ajouter 100 mL de AG-SURF par 100 L de bouillie (0,1 %). Il peut être nécessaire d'ajouter un adjuvant antimoussant pour réduire la formation de mousse. **Particularités :** Ne pas dépasser les doses recommandées d'AG-SURF, sous peine de réduire l'efficacité de l'herbicide, à cause d'un ruissellement excessif. Voir l'étiquette du produit pour plus de détails.

AMIGO

Type d'adjuvant : Surfactant. **Composition chimique :** 30 % d'ester phosphorique tensio-actif. **Utilisations homologuées :** En association avec cléthodime et en mélange en cuve à base de cléthodime. **Propriété :** Améliore l'efficacité chimique de l'herbicide dans diverses conditions de milieu. **Mode d'action :** Améliore l'étalement des micro-gouttelettes de bouillie à la surface des feuilles et augmente la surface de contact. Favorise la pénétration de l'herbicide à travers la cuticule des feuilles. **Mélange :** Remplir la cuve à moitié d'eau et démarrer

l'agitateur. Ajouter la dose voulue d'herbicide, agiter, puis ajouter la dose exacte d'AMIGO en finissant de remplir la cuve d'eau. Agiter sans cesse.

ANTIMOUSSANTS/ DÉMOUSSANTS

Voir BREAKER, ci-dessous, FIGHTER F, FLAT-OUT, HALT (page 219), SPRAY ADJUVANT DEFOAMER (page 221).

AQUASHADE

Famille chimique : Colorants hydrosolubles. **Homologations :** Étangs entièrement situés sur des terrains de golf, des fermes et des parcs industriels; fontaines et aquariums. **Mauvaises herbes sensibles :** Algues filamenteuses et certaines mauvaises herbes aquatiques. **Absorption et diffusion :** Le colorant filtre certaines longueurs d'onde de la lumière solaire, réduisant ainsi l'intensité lumineuse. **Modes d'application :** Peut être épandu sous forme concentrée à partir des bords de l'eau ou dilué pour de plus grandes étendues. De préférence, traiter au tout début de la saison de croissance avant que les algues et les mauvaises herbes ne commencent à se développer. L'arrachage mécanique est recommandé avant un traitement à l'AQUASHADE si la végétation est abondante et s'il y a des poissons dans l'étang. **Rémanence :** L'effet dure aussi longtemps que l'eau reste bleue. On peut appliquer AQUASHADE à nouveau quand l'eau retrouve sa couleur normale ou quand de nouvelles algues ou mauvaises herbes commencent à pousser. **Particularités :** N'a aucune action chimique directe et, par conséquent, n'affecte pas les poissons.

BREAKER

Type d'adjuvant : Antimoussant/démoussant. **Homologation :** Pour réduire la formation de mousse pendant la préparation des mélanges en cuve. **Propriété :** De petites quantités BREAKER ajoutées avant l'ajout des herbicides empêchent la mousse de se former. **Mélange :** Ajouter 7 mL par 500 L de bouillie. **Particularités :** Peut être ajouté une fois que de la mousse s'est formée, mais il faut alors plus de temps pour que la mousse disparaisse.

CANPLUS 411

Type d'adjuvant : Huile minérale/surfactant (non herbicide). **Composition chimique :** huile minérale à base de paraffine (83 %) plus mélange surfactant (17 %). **Homologations :** En association avec ASSURE II; **Propriété :** CANPLUS 411 améliore l'activité de l'herbicide en postlevée et la régularité des résultats dans des conditions environnementales variées. **Mode d'action :** CANPLUS 411 freine l'évaporation des gouttelettes pulvérisées à la surface des feuilles et en abaisse la tension superficielle; l'herbicide pénètre donc mieux à travers la cuticule des feuilles. **Mélange :** Verser la quantité voulue d'eau dans la cuve du pulvérisateur, agitateur en marche. Ajouter ASSURE II, bien mélanger, puis ajouter 5–10 L de CANPLUS 411 par 1000 L de bouillie. **Particularités :** Par temps chaud et humide, CANPLUS 411 peut accroître temporairement la phytotoxicité d'ASSURE II à l'égard des plantes cultivées.

CHOICE

Type d'adjuvant : Adoucisseur d'eau. **Composition chimique :** Mélange d'acides polyacrylique, hydroxycarboxylique, propionique, d'ester phosphorique et de sulfate d'ammonium. **Propriété :** Élimine « l'antagonisme de l'eau dure » et l'instabilité due à un pH élevé. **Mode d'action :** Conditionne l'eau en séquestrant ou en chélatant les ions d'eau dure et en réduisant le pH. **Mélange :** À raison de 2,5 à 7,5 L/1000 mL d'eau.

CITOWETT PLUS

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique à base de mouillant-adhésif. **Composition chimique :** Éthanol octylphénoxypolyéthoxy 50 %. **Homologations :** (CULTURE/HERBICIDE) Maïs/atrazine; *betteraves à sucre* et betteraves rouges/pyrazone; pois/bentazone. **Propriété :** Améliore la destruction des mauvaises herbes ayant atteint leur stade limite de sensibilité. **Mode d'action :** Permet à la bouillie pulvérisée de former un film continu sur la surface des feuilles; rend l'herbicide plus résistant à la pluie. **Mélange :** Remplir le réservoir à demi avec de l'eau; ajouter l'herbicide en agitant continuellement; compléter le remplissage du réservoir avec de l'eau; ajouter CITOWETT en maintenant une agitation continue. **Particularités :** Utiliser la dose supérieure si la bouillie est à base d'eau dure.

COLORANTS HYDROSOLUBLES

Voir AQUASHADE, ci-contre.

CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST

Type d'adjuvant : Huile minérale/surfactant (non herbicide). **Composition chimique :** 83 % d'huile minérale à base de paraffine plus 17 % de mélange surfactant. **Homologations :** CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST est homologué pour utilisation avec le séthoxydime, BASAGRAN, le bentazone/atrazine et l'atrazine. **Propriété :** ASSIST améliore l'activité de l'herbicide en postlevée et la régularité des résultats dans des conditions environnementales variées. Il accélère aussi le dépérissement

des mauvaises herbes. **Mode d'action :** Réduit l'évaporation des gouttelettes vaporisées sur la surface des feuilles, ce qui prolonge la période de pénétration de l'herbicide. Améliore la pénétration à travers la cuticule de la feuille. ASSIST permet aussi à la gouttelette vaporisée de s'étendre sur la surface de la feuille de sorte qu'une plus grande surface est couverte. **Mélange :** Remplir le réservoir du pulvérisateur à moitié avec de l'eau et commencer l'agitation. Ajouter la quantité désirée d'herbicide et continuer le remplissage. Ajouter ASSIST en dernier lieu. Après le remplissage, continuer l'agitation. Agiter à fond après chaque arrêt au cours de la pulvérisation. **Particularités :** Risque accru de brûlures typiques temporaires aux cultures par temps chaud et humide.

CONCENTRÉ D'HUILE XA

Type d'adjuvant : Huile minérale/surfactant (non herbicide). **Composition chimique :** 83 % d'huile minérale à base de paraffine plus 17 % de mélange surfactant. **Homologations :** Pour utilisation avec atrazine, ASSURE, BASAGRAN, LADDOCK. **Propriété :** Peut améliorer l'activité de l'herbicide en postlevée. **Mode d'action :** Réduit l'évaporation des gouttelettes vaporisées sur la surface des feuilles et réduit la tension de surface des gouttelettes vaporisées, ce qui améliore la pénétration à travers la cuticule de la feuille. **Particularités :** Prendre des précautions avec les nouveaux cultivars de maïs. Ne pas mélanger avec 2,4-D, MCPA, 2,4-DB, cyanazine, MCPB ou dicamba.

CORNOIL

Voir KORNOIL (page 220).

CORNOIL CONCENTRÉ

Voir KORNOIL CONCENTRÉ (page 220).

FIGHTER F

Type d'adjuvant : Agent antimoussant. **Composition chimique :** Diméthylpolysiloxane 10 %. **Homologations :** Limiter la formation de mousse dans les bouillies à base d'eau, d'huile, de fertilisant et de pesticides. **Propriété :** Limite la formation de mousse pendant la préparation des bouillies, élimine la perte de matériel, permet un dosage plus précis et prévient les débordements de mousse sur les lieux de remplissage. **Mélange :** Pendant la préparation de la bouillie, ajouter l'antimoussant juste avant ou pendant l'addition de tout autre adjuvant. Pour éliminer la mousse déjà formée, ajouter l'agent antimoussant dans le réservoir et faire circuler la bouillie jusqu'à ce que la mousse se dissipe.

FLAT-OUT

Type d'adjuvant : Démoussant. **Composition chimique :** Diméthylpolysiloxane 18 %. Base de silicone neutre. **Homologations :** Pour limiter la formation de mousse ou dissiper la mousse, utiliser en prémélange ou ajouter pendant le remplissage de la cuve. **Propriété :** En limitant la formation de mousse, assure un remplissage plus rapide et l'utilisation des bons volumes et prévient les débordements de produits chimiques, ce qui concourt à une application plus précise. Facilite aussi le nettoyage. **Mélange :** Ajouter 5–10 mL/100 L de solution. Régler la quantité nécessaire au cas par cas. Peut être utilisé avant de mélanger la bouillie pour prévenir la formation de mousse ou après pour dissiper la mousse. Peut être utilisé avec tout herbicide, à moins de contre-indication sur l'étiquette.

HALT

Type d'adjuvant : Agent antimoussant. **Composition chimique :** Base de silicone, neutre. **Homologation :** Pour réduire la formation de mousse pendant la préparation des mélanges en cuve. **Propriété :** La réduction de la mousse permet de remplir la cuve du volume exact de bouillie plus rapidement, de diminuer le risque de débordement et d'assurer une application plus exacte d'herbicide. **Mélange :** À raison de 7 mL par 500 L de bouillie. Halt peut être ajouté dans le réservoir pendant le remplissage pour éviter la formation de mousse ou après pour éliminer la mousse existante. **Particularités :** Cet agent antimoussant peut être utilisé avec n'importe quel herbicide à moins d'indications contraires sur l'étiquette.

HUILE MINÉRALE (NON HERBICIDE)

Voir KORNOIL (page 220).

HUILE MINÉRALE/ SURFACTANT (NON HERBICIDE)

Voir CONCENTRÉ D'HUILE ASSIST, CONCENTRÉ D'HUILE CHARGE dans le tableau 7–2, *Adjuvants utilisés en Ontario*, p. 215, CONCENTRÉ D'HUILE XA, ci-contre, KORNOIL CONCENTRÉ (page 220).

HUILE HERBICIDE

Voir *Notes sur les herbicides pour cultures légumières*, p. 192, et la rubrique HUILE MINÉRALE (HERBICIDE) (page 203).

KORNOIL

Type d'adjuvant : Huile minérale (non herbicide). **Composition chimique :** 98,5 % d'huile minérale, 1,5 % d'émulsifiant. **Homologations:** Maïs/atrazine. **Propriété :** Améliore l'activité de l'atrazine en postlevée. **Mode d'action :** Dissout partiellement la cuticule cireuse des mauvaises herbes, permettant à l'atrazine de pénétrer plus aisément. **Mélange :** Remplir d'eau le réservoir en laissant de la place pour ajouter ensuite l'atrazine et l'huile; commencer l'agitation et verser la bouillie d'atrazine déjà préparée; ajouter le KORNOIL en dernier. Éviter une agitation excessive du mélange, qui risquerait de coaguler. **Particularités :** Pour prévenir l'accumulation d'huile dans le pulvérisateur, vider le réservoir aussi complètement que possible avant de le remplir à nouveau. La culture peut manifester des signes de dommages lorsqu'elle subit un stress (froid, changements de température, chaleur, sécheresse).

KORNOIL CONCENTRÉ

Type d'adjuvant : Huile minérale/surfactant (non herbicide). **Composition chimique :** 85 % d'huile minérale à base de paraffine, 15 % de mélange de surfactant. **Homologations :** Ajouter à des bouillies atrazine/eau et appliquer en postlevée sur le maïs. **Propriété :** Améliore l'activité de l'atrazine en postlevée. **Mode d'action :** Dissout partiellement la cuticule cireuse des mauvaises herbes, permettant à l'atrazine de pénétrer plus aisément. Réduit aussi l'évaporation et améliore l'étalement des gouttelettes de pulvérisation sur la surface de la feuille, allongeant ainsi la période de pénétration. **Mélange :** Éviter une agitation violente; remplir partiellement le pulvérisateur, ajouter la bouillie d'atrazine, ajouter KORNOIL CONCENTRÉ en dernier. **Particularités :** Risque de dommages à la culture par temps froid, pluvieux et changeant.

LI700

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique et agent d'équilibration du pH ou acidifiant. **Composition chimique :** phosphatidylcholine, acide méthylacétique et éther de polyoxyéthylène-alkyle 80 %. **Homologations :** Comme surfactant pénétrant avec des produits à base de glyphosate comme ROUNDUP, LAREDO, RENEGADE, WRANGLER et VISION. Comme agent d'équilibration du pH et acidifiant : l'eau alcaline, même légèrement alcaline, provoque l'hydrolyse alcaline ou la dégradation de nombreux pesticides. Certains produits chimiques se dégradent en moins de temps qu'il n'en faut pour épandre un réservoir. Lors du mélange, LI700 neutralise ou acidifie légèrement la bouillie et empêche que ne se produise dans le réservoir du pulvérisateur la dégradation par hydrolyse des produits réagissant au pH. Ajouter LI700 avant le pesticide. **Propriété :** Renforce l'action chimique. **Mélange :** Comme surfactant pénétrant : utiliser 5 L de LI700/1000 L de bouillie ou 500 mL de LI700/100 L de bouillie. Comme agent d'équilibration du pH ou acidifiant : pour l'eau très alcaline (pH d'au moins 8), utiliser de 625 mL à 1,25 L de LI700/1000 L de bouillie.

MARQUEURS DE MOUSSE

Voir TREKKER TRAX (page 221).

MERGE

Type d'adjuvant : surfactant/solvant. **Composition chimique :** 50 % de mélange surfactant plus 50 % de solvant (hydrocarbures). **Homologations :** En association avec séthoxydime. **Propriété :** Améliore l'efficacité chimique et permet des résultats plus constants dans des conditions environnementales variées. **Mode d'action :** Améliore l'étalement des gouttelettes de bouillie à la surface des feuilles et accroît la surface des zones de contact. Améliore la pénétration de l'herbicide à travers la cuticule des feuilles. Fait écran à la photodégradation du séthoxydime par les rayons UV. **Mélange :** Remplir d'eau, à moitié, la cuve du pulvérisateur, mettre en marche l'agitateur. Ajouter la quantité requise d'herbicide et continuer l'agitation. En dernier, verser MERGE dans la cuve, et finir de remplir la cuve avec de l'eau. Agiter vigoureusement après chaque arrêt de la pulvérisation. **Particularités :** Par temps chaud et humide, risque de brûlure topique passagère sur les plantes cultivées.

ON TARGET

Type d'adjuvant : Aide à la mise en place/ agent anti-dérive. **Composition chimique :** Polymère de polyvinyle (polyacrylamide) 30 %. **Homologations :** En association avec la plupart des dessiccants et des pesticides sous forme de poudre mouillable hydrosoluble, dont le glyphosate, lorsqu'ils sont appliqués par aéronef ou par du matériel terrestre ordinaire. **Propriété :** Améliore la mise en place et ralentit la dérive, dans le but d'atténuer les dommages aux cultures ou aux plantes adjacentes. **Mode d'action :** Lorsqu'il est mélangé en cuve avec un pesticide, ON TARGET diminue la dérive en réduisant considérablement la formation de gouttelettes minuscules résultant du cisaillement. **Mélange :** Verser l'eau, le pesticide et les additifs dans le réservoir et commencer l'agitation. Choisir la bonne dose. BIEN AGITER LA BOUTEILLE AVANT L'USAGE. Injecter le liquide ON TARGET dans la conduite d'aspiration du doseur ou de la pompe de recirculation ou ajouter lentement le liquide ON TARGET en un filet très fin pendant que la bouillie est en pleine agitation, dans la zone de plus forte turbulence. On obtient ainsi une

dispersion optimale du polymère dans toute la solution. Continuer l'agitation pendant au moins 2 minutes avant de pulvériser.

SIDEKICK

Type d'adjuvant : Mouillant liquide/activateur non ionique. **Composition chimique :** Glycols alkylarylpolyoxyéthyléniques, acides gras libres et isopropanol. **Homologations :** S'utilise avec l'imazéthapyr, le metsulfuron-méthyl, le nicosulfuron, le quizalofop-éthyl. **Propriété :** Améliore l'efficacité du produit chimique pulvérisé. **Mode d'action :** Comme agent mouillant, il améliore le recouvrement. **Mélange :** Bien nettoyer la cuve avant le mélange. Remplir la cuve à moitié d'eau. Ajouter la quantité d'herbicide exigée sur l'étiquette tout en laissant l'agitateur fonctionner. S'assurer que l'herbicide est complètement mélangé avant de passer à l'étape suivante. Ajouter LENTEMENT le SIDEKICK, tout en agitant. Finir de remplir la cuve d'eau tout en continuant l'agitation, puis agiter avant et pendant chaque application pour assurer une pulvérisation uniforme. **Particularités :** Ne pas dépasser les doses recommandées de SIDEKICK, sous peine de nuire à l'efficacité du traitement par un ruissellement excessif. Consulter l'étiquette du produit pour le mode d'emploi complet.

SPRAY ADJUVANT DEFOAMER

Type d'adjuvant : Agent antimoussant. **Composition chimique :** Diméthylpolysiloxane. **Homologations :** Réduction de la mousse dans les bouillies d'atrazine. **Propriété :** Limite la formation de la mousse dans la bouillie. **Mélange :** Pendant la préparation de la bouillie, ajouter l'antimoussant juste avant ou pendant l'addition de tout autre adjuvant. Pour éliminer la mousse déjà formée, ajouter l'agent antimoussant dans le réservoir et faire circuler la bouillie jusqu'à ce que la mousse se dissipe. **Particularités :** Ne pas utiliser avec aucun autre herbicide ou mélange herbicide/adjuvant.

SUPER SPREADER

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique à base de mouillant-adhésif. **Composition chimique :** Éthanol octylphénoxypolyéthoxy 50 %. **Homologations:** En association avec ALLY, AMBER, l'atrazine, BASAGRAN, ELIM, MUSTER, PINNACLE, TELAR, PYRAMIN FL, REFINE, REFINE EXTRA, ULTIM. **Propriété :** Améliore la destruction des mauvaises herbes ayant atteint leur stade limite de sensibilité. **Mode d'action :** Permet à la bouillie pulvérisée de former un film continu sur la surface des feuilles; rend l'herbicide plus résistant à la pluie. **Mélange :** À raison de 1–2,5 L/ha. Remplir le réservoir à demi avec de l'eau; ajouter l'herbicide en agitant continuellement; compléter le remplissage du réservoir avec de l'eau; ajouter SUPER SPREADER STICKER en maintenant une agitation continue. **Particularités :** Utiliser la dose supérieure si la bouillie est à base d'eau dure.

SURE-MIX

Type d'adjuvant : Pétrole paraffinique/surfactant (non herbicide). **Composition :** 60 % de pétrole paraffinique plus 35,6 % de mélange surfactant. **Homologations :** SURE-MIX est homologué pour une utilisation avec ASSURE II. **Propriété :** L'utilisation de SURE-MIX renforce l'activité de ASSURE II et donne des résultats plus constants sous différentes conditions environnementales. **Mode d'action :** Réduit l'évaporation des gouttelettes à la surface des feuilles et réduit la tension superficielle des gouttelettes, ce qui améliore la pénétration du produit à travers la cuticule de la feuille. **Mélange :** Ajouter la quantité nécessaire de bouillie en faisant fonctionner l'agitateur. Ajouter ASSURE II et après avoir bien mélangé, ajouter 5 L de SURE-MIX par tranche de 1000 L de bouillie. **Particularités :** Peut, par temps chaud et humide, causer l'apparition de légères mouchetures sur les feuilles.

SURFACTANTS

Voir AGRAL 90 et AG-SURF (page 217), CANPLUS 411 (page 218), CITOWETT PLUS (page 218), LI700 et MERGE (page 220), SIDEKICK et SUPER SPREADER, ci-contre, ainsi que les entrées COMPANION, ENHANCE et SYLGARD 309 dans le tableau 7–2, *Adjuvants utilisés en Ontario*, p. 215–216.

TREKKER TRAX

Type d'adjuvant : Marqueur de mousse. **Composition chimique :** 24 % d'alcools et 30 % de surfactants anioniques et non ioniques mélangés. **Propriété :** Améliore la mise en place des herbicides en permettant de repérer les zones déjà pulvérisées. **Mélange :** Selon la dureté de l'eau, utiliser 1–2 L/100–150 L d'eau.

UNITE

Type d'adjuvant : Agent de compatibilité. **Composition chimique :** 83,7 % d'acides polyglycols et d'alcool méthylique. **Propriété :** Améliore la compatibilité des mélanges liquides engrais-pesticides. **Mélange :** À raison de 240–1420 mL/378,5 L. Il est recommandé d'effectuer un test de compatibilité physique des différents mélanges de pesticides et d'engrais sur une petite quantité pour déterminer la quantité exacte de UNITE et la méthode à utiliser pour le mélange.

Tableau 7–3. Classement des herbicides utilisés en Ontario

Groupe[1]	Site d'action	Produits à mode d'action unique (par ordre alphabétique)	Produits à plusieurs modes d'action (par ordre alphabétique)[2]
1	Inhibiteurs de la carboxylase acétyl-CoA (ACCase)	Acclaim Super, Achieve, Assure, Assure II, Excel Super, Fusilade II, Hoe-grass, Poast Ultra, Select, Venture	
2	Inhibiteurs de l'acétolactate synthase (ALS) aussi appelés acétohydroxyacide synthase (AHAS)	Accent, Arsenal, Classic, Elim EP, Muster, Pinnacle, Peak, Prism, Pursuit, Refine Extra, Reliance STS, Telar, Ultim	Broadstike Dual (2, 15), Broadstike Treflan (2,3), Cleansweep[3] (2, 6), Conquest[3] (2, 5), Fieldstar (2, 4), Meridian Plus[3] (2, 6), Patriot (2, 5), PeakPlus[3] (2, 4), Striker (2,4), Ultimax[3] (2, 4), Valor (2, 3), Viper[3] (2, 14)
3	Inhibiteurs de l'assemblage des microtubules	Bonanza, Dimension, Prowl, Rival, Treflan	Broadstrike Treflan (2, 3), Valor (2, 3)
4	Auxines synthétiques	Banvel II, Caliber, Cobutox, Compitox, Covitox Plus, Dichlorprop-D, Diphenoprop, Dycleer, Dyvel, Embutox, Estaprop, Estasol, Estamine 2,4-D, Ester, Expedite Broadleaf, Garlon, Kil-Mor, Killex, Lontrel, MCPA, Mecoprop, Mecocrop 2,4-D, Mecoturf Plus 2,4-D, Meco-D, Par III, Premium 3-Way, Release, Savage, Sword, Target, Tordon 101 mix, Tricep, Turf Herbicide, Turf-Rite 2+2, Turboprop, Weedone CB	Buctril M (4, 6), Calmix Pellets (4, 5), Distinct (4,19), Fieldstar (2, 4), Marksman (4, 5), PeakPlus[3] (2, 4), Shotgun (4, 5), Stampede CM (4, 7), Striker (2, 4), Ultimax[3] (2, 4),
5	Inhibiteurs de la photosynthèse au niveau du photosystème II, Site A	Aatrex, Atrazine, Bladex, Gesagard, Hyvar X, Lexone, Princep, Pronone, Pyramin FL, Sencor, Simadex, Simazine, Sinbar, Velpar	Axiom (5, 15), Calmix Pellets (4, 5), Conquest[3] (2, 5), Converge (5, 28), Krovar (5, 7), Laddok (5, 6), Marksman (4, 5), Patriot (2, 5), Primextra II Magnum (5, 15), Shotgun (4, 5)
6	Inhibiteurs de la photosynthèse au niveau du photosystème II, Site A	Basagran, Basagran Forte, Lentagran, Pardner	Buctril M (4, 6), Cleansweep[3] (2, 6), Laddok (5, 6), Meridian Plus[3] (2, 6)
7	Inhibiteurs de la photosynthèse au niveau du photosystème II, Site B	Afesin, Afolan, Betamix, Betanex, Herbec, Karmex, Linuron, Lorox, Patoran, Spin-Aid	Krovar (5, 7), Stampede CM (4, 7)
8	Conjugaison de la coenzyme acétyle A	Avadex, Avenge, Betasan, Eradicane, Eptam, Ro-Neet	
9	Inhibiteurs de 5-enolpyruvylshikimimate-3-phosphate synthase (EPSP)	Clear-It, Credit, Expedite Grass & Weed, EZJect, Glyfos, Laredo, Renegade, Roundup, Touchdown, Vantage, Vision, Wrangler	Roundup Fast Forward (9, 10)
10	Inhibiteurs de la glutamine synthétase	Ignite, Liberty	Roundup Fast Forward (9, 10)
11	Inhibiteurs de la biosynthèse des caroténoïdes	Amitrol, Amitrol-T	
14	Inhibiteurs de la protoporphyrinogène oxydase (Protox)	Blazer, Goal, Reflex, Ronstar	Viper[3] (2, 14)
15	Conjugaison de la coenzyme acétyle A	Devrinol, Dual Magnum, Dual II Magnum, Frontier	Axiom (5, 15), Broadstrike Dual Magnum (2, 15), Primextra II Magnum (5,15)
19	Inhibiteurs du mode de transport de l'auxine	Alanap	Distinct (4, 19)
20	Inhibiteurs de la synthèse des parois cellulaires, site A	Casoron	
22	Photosystème I - diffraction des électrons	Gramoxone, Reglone, Reward, Weed & Grass Killer	
23	Inhibiteurs de la mitose	CIPC	
27	Autres	Basamid, Krenite, Vapam	
28	Inhibiteurs de la dioxygénase du pyruvate de p-hydroxyphényle (HPPD)		Converge (5, 28)

[1] Ce classement des herbicides utilisés en Ontario reprend le classement accepté à l'échelle nationale de la Weed Science Society of America. Les groupes 12, 13, 16, 17, 18, 21, 24, 25 et 26 n'étant pas offerts en Ontario, on les a enlevés du tableau.

[2] Les produits ayant plus d'un site d'action sont suivis de numéros représentant les groupes auxquels ils appartiennent.

[3] Indique que l'herbicide est vendu en emballage combiné sous cette appellation commerciale.

Tableau 7–4.

Intervalle entre traitement et pluie (postlevée)

Un traitement herbicide de postlevée risque de perdre de son efficacité s'il est suivi d'une pluie. Cet effet varie selcn l'herbicide, la formule, le laps de temps et les conditions d'assèchement avant la pluie ainsi que la quantité, l'intensité et la durée de la pluie. Les renseignements ci-dessous sont fondés sur l'information qui figure sur l'étiquette des différents produits ainsi que sur les précisions communiquées par les fabricants. **Pour en savoir davantage, communiquer avec le fabricant.** Dans le cas d'un mélange en cuve de plusieurs spécialités, c'est l'intervalle le plus long qu'il faut considérer.

0 à 15 minutes	1 heure	2 heures	3 heures	4 heures	6 heures	8 heures
GRAMOXONE	ASSURE II	ACCENT	GOAL 2XL	2,4-D amine	AMITROL 240	AFOLAN F
REGLONE DESSICANT	EXCEL SUPER	atrazine		IGNITE	BASAGRAN	LINURON 480
REWARD	HOE-GRASS	BLADEX		LONTREL	BETAMIX	LOROX
	KORIL	FUSILADE II		PINNACLE	BETANEX	
	PARDNER	LENTAGRAN		REFLEX	BLAZER	
	POAST ULTRA	PRISM		ROUNDUP TRANSORB	CREDIT	
	SELECT	PURSUIT		TROPOTOX PLUS	GLYFOS	
		VENTURE		UPBEET	LADDOK	
				VANTAGE PLUS	LEXONE	
					PYRAMIN FL	
					ROUNDUP	
					SENCOR	
					SPIN-AID	
					TOUCHDOWN	
					VANTAGE	

Tableau 7–5. Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les cultures horticoles

(Pour les autres cultures, consulter l'étiquette.)

Nom commercial	Ail	Asperge	Betterave à sucre	Betterave rouge	Brocoli	Carotte	Céleri	Chou	Chou-fleur	Choux de Bruxelles	Citrouille	Concombre	Courge	Épinard	Fines herbes	Haricot de Lima	Haricot mange-tout	Laitue	Maïs sucré	Melon brodé	Melon d'eau	Oignon	Panais	Pois	Poivron	Pomme de terre	Rutabaga	Tomate (repiquée)
	Nombre de mois entre le traitement et les plantations																											
ACCENT	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
ATRAZINE < 1,0 kg m.a./ha	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	10	10	22	—	22	22	22	22	10	22	10	22	10
ATRAZINE > 1,0-1,5 kg m.a./ha	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	—	22	22	22	22	22	22	22	22	22
AXIOM	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	10
BROADSTRIKE DUAL MAGNUM, BROADSTRIKE TREFLAN (pH du sol > 7,8 et mat. org. < 2 %)	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	22	eb	eb	eb	10	10	eb	22	eb	eb	eb	eb	10	22	22	eb	26
CLASSIC (pH du sol 7,4 et moins)	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
CLASSIC (pH du sol 7,4 à 7,8)	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
CLEAN SWEEP[1]	22	22	eb	eb	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	—	22	22	22	22
CONQUEST[1]	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
CONVERGE	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb
ELIM EP, PRISM	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	—	eb	—
FIELDSTAR (pH du sol < 5,9 ou > 7,8)	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	22	eb	eb	eb	10	10	eb	22	eb	eb	eb	eb	10	eb	26	eb	26
FIRSTRATE	eb	eb	eb	9	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	9	eb	18	eb	eb	eb	eb	9	eb	eb	eb	eb
LEXONE, SENCOR (pH du sol > 7,5)	10	—	22	22	22	10	22	22	22	22	22	22	22	22	10	10	10	22	10	22	22	22	10	10	22	—	22	—
LONTREL	22	22	—	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	—	22
MERIDIAN PLUS[1]	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	9
MUSTER	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
PATRIOT	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	10	22	22	22	22
PEAK, PEAKPLUS[1]	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb	eb
PURSUIT	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	—	22	22	22	22
REFLEX	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	—	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
RELIANCE STS (pH du sol 7,4 et moins)	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
RELIANCE STS (pH du sol 7,4 à 7,8)	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
SIMAZINE, PRINCEP < 2 kg m.a./ha	22	22	22	10	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	10	22	22	22	22	22	22	22	22	22
SIMAZINE, PRINCEP > 2 kg m.a./ha	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
STRIKER	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	22	eb	eb	eb	10	10	eb	22	eb	eb	eb	eb	10	eb	26	eb	26
SUMMIT	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
ULTIM	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
ULTIMAX[1]	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb
VALOR	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
VIPER[1]	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	10

— = homologué pour cette utilisation; eb = essai biologique en conditions réelles; l'utilisateur assume la responsabilité de toutes les cultures ne figurant pas sur l'étiquette.

[1] Indique que l'herbicide est vendu en emballage combiné sous cette marque de commerce.

Tableau 7–6. Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les grandes cultures

(Pour les autres cultures, consulter l'étiquette.)

Nom commercial	Arachides	Avoine	Avoine (contre-ensemencée)	Blé d'automne	Blé d'automne (contre-ensemencé)	Blé de printemps	Blé de printemps (contre-ensemencé)	Canola IMI Smart	Canola, y compris RR	Haricots blancs	Haricots rognons	Lin	Luzerne	Maïs CL	Maïs de grande culture, y compris RR, LL, PP	Maïs de semence	Orge	Orge (contre-ensemencée)	Seigle d'automne	Seigle d'automne (contre-ensemencé)	Soya	Tabac	Tournesol	Trèfle rouge
	Nombre de mois entre le traitement et les plantations																							
ACCENT	eb	eb	eb	4	4	eb	eb	10	10	10	eb	eb	10	—	—	eb	10	10	eb	eb	10	eb	eb	10
ATRAZINE < 1,0 kg m.a./ha	22	10	10	4	10	10	10	22	22	10	10	10	10	—	—	—	10	10	10	10	10	22	22	10
ATRAZINE > 1,0–1,5 kg m.a./ha	22	22	22	10	22	10	22	22	22	22	22	10	22	—	—	—	10	22	10	22	10	22	22	22
AXIOM	10	10	10	4	4	10	10	10	10	10	10	10	10	—	—	10	10	10	eb	eb	—	10	10	10
BROADSTRIKE DUAL MAGNUM, BROADSTRIKE TREFLAN (pH du sol > 7,8 et mat. organ. < 2 %)	eb	10	eb	4	eb	10	eb	26	26	10	10	eb	10	10	10	10	10	eb	eb	eb	—	eb	eb	10
CLASSIC (pH du sol = 7,4 et moins)	eb	eb	eb	3	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	10	10	10	eb	10	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
CLASSIC (pH du sol = 7,4 à 7,8)	eb	eb	eb	3	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	22	22	22	eb	22	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
CLEANSWEEP[1]	22	22	22	3,3	22	9	22	9	22	22	22	22	22	9	9	22	9	22	22	22	—	22	22	22
CONQUEST[1]	22	22	22	4	22	10	22	22	22	22	22	22	22	10	10	22	10	22	22	22	—	22	22	22
CONVERGE	eb	10	eb	4	eb	10	eb	22	22	eb	eb	eb	10	—	—	10	10	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
ELIM EP, PRISM	eb	eb	eb	4	4	eb	eb	10	10	10	eb	eb	eb	—	—	eb	10	10	eb	eb	10	eb	eb	10
FIELDSTAR (pH du sol < 5,9 ou > 7,8)	eb	10	eb	4	eb	10	eb	26	26	10	10	eb	10	—	—	10	10	eb	eb	eb	10	eb	eb	10
LEXONE, SENCOR (pH du sol > 7,5)	10	10	10	3,3	10	10	10	22	22	10	10	10	10	—	—	10	10	10	10	10	—	22	10	10
LONTREL	22	10	22	10	22	10	22	10	10	22	22	10	22	22	22	22	10	22	10	22	22	22	22	22
MERIDIAN PLUS[1]	eb	9	eb	4	eb	eb	eb	9	22	9	9	eb	eb	9	9	22	9	eb	eb	eb	—	eb	eb	eb
MUSTER	eb	10	eb	4	eb	10	eb	—	—	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
PATRIOT	22	22	22	4	22	10	22	22	22	10	10	22	22	—	10	22	10	22	22	22	22	22	22	22
PEAK, PEAK PLUS[1]	eb	10	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	22	—	—	eb	10	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
PURSUIT	22	22	22	3,3	22	10	22	—	22	—	—	22	—	—	10	22	10	22	22	22	—	22	22	22
REFLEX	eb	eb	eb	4	eb	10	eb	18	18	—	—	eb	eb	10	10	eb	eb	eb	eb	eb	—	eb	eb	eb
RELIANCE STS (pH du sol 7,4 et moins)	eb	eb	eb	3	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	10	10	10	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
RELIANCE STS (pH du sol 7,4 à 7,8)	eb	eb	eb	3	eb	eb	eb	eb	eb	10	eb	eb	22	22	22	eb	22	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
SIMAZINE/PRINCEP < 2 kg m.a./ha	10	10	10	10	10	10	10	22	22	22	22	22	—	—	—	10	10	10	10	10	22	22	22	22
SIMAZINE/PRINCEP > 2 kg m.a./ha			22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	—	—	—	22	22	22	22	22	22	22	22	22
STRIKER	eb	10	eb	4	eb	10	eb	26	26	10	10	eb	10	—	—	10	10	eb	eb	eb	10	eb	eb	10
ULTIM	eb	eb	eb	4	4	eb	eb	10	10	10	eb	eb	eb	—	—	eb	10	10	eb	eb	10	eb	eb	10
ULTIMAX[1]	eb	eb	eb	4	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	—	—	eb	10	eb	eb	eb	10	eb	eb	eb
VALOR	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	10	10	18	18	18	18	18	—	18	18	18
VIPER[1]	eb	eb	eb	4	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	eb	10	10	eb	eb	eb	eb	eb	—	eb	eb	eb

— = homologué pour cette utilisation; eb = essai biologique en conditions réelles; l'utilisateur assume la responsabilité de toutes les cultures ne figurant pas sur l'étiquette.

[1] Indique que l'herbicide est vendu en emballage combiné sous cette marque de commerce.

Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Présemis — Préparation du terrain avant toute culture			
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	1 à 2 kg/ha 4,2 à 8,4 L/ha	 1,68 à 3,36 L/ac	Contre le pissenlit et les mauvaises herbes annuelles. Dans le maïs, le soya, les haricots blancs, le blé, l'orge, le canola et les pois de grande culture. Appliquer dans 100–200 L d'eau/ha (40–80 L/ac) 10–14 jours avant les semis. Attendre 10–14 jours avant de travailler le champ et de faire les semis (**SEUL** le soya peut être semé 6 jours après le traitement pourvu qu'on ait utilisé la dose la plus faible). Recourir à d'autres traitements herbicides pour maîtriser les espèces de mauvaises herbes qui lèvent après le traitement. Peut être mélangé en cuve avec ROUNDUP ou PURSUIT lorsque ces produits sont homologués pour la culture.
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	3 à 4 kg/ha 12,5 à 16,5 L/ha	 5 à 6,6 L/ac	Contre le chiendent, le chardon des champs, le laiteron des champs (traitement automnal) et les mauvaises herbes annuelles. Utiliser **UNIQUEMENT** avant les haricots blancs, le maïs et le soya. Appliquer dans 100–200 L d'eau/ha (40–180 L/ac). Appliquer à l'automne (avant une forte gelée) ou au printemps sur les mauvaises herbes en croissance active de moins de 10 cm de haut. Labourer ou pulvériser le sol à fond 10–14 jours après le traitement. Il peut être nécessaire de sarcler après la levée de la culture pour de meilleurs résultats.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,27 à 4,32 kg/ha 0,75 à 12 L/ha	0,3 à 4,8 L/ac	Contre les mauvaises herbes en croissance active, à l'automne ou au printemps, avant la levée de la culture. Allouer 5–7 jours pour la diffusion du produit dans les plantes avant de travailler le sol lorsque les conditions sont bonnes. Si du temps frais suit le le traitement, prolonger le délai alloué à la diffusion du produit avant de déranger les mauvaises herbes. Traitement efficace uniquement contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. Contre les **mauvaises herbes annuelles,** utiliser 0,75–3,5 L de produit/ha (0,3–1,4 L/ac). Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac). Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. Contre les vivaces qui ne seront pas dérangées, comme les gazons dans les zones non cultivées, utiliser la dose supérieure et répéter le traitement lorsque les repousses ont atteint le stade optimal.
glyphosate/glufosinate ammonium ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED ([30:1] 310 g/L)	0,465 à 2,604 kg/ha 1,5 à 8,4 L/ha	0,6 à 3,4 L/ac	Contre les graminées annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 0,6 L/ac. Contre les graminées et les dicotylédones annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 1,1 L/ac. Contre les mauvaises herbes annuelles de plus de 15 cm de haut, utiliser 1,7 L/ac. Contre le chiendent, utiliser 1,5 L/ac. Contre le pissenlit de moins de 15 cm, utiliser 2 L/ac. Contre les infestations plus importantes et contre le pissenlit de plus de 15 cm, utiliser 3,4 L/ac.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	0,55 à 1,1 kg/ha 2,75 à 5,5 L/ha	1,1 à 2,2 L/ac	Appliquer sur la végétation en croissance active au moins 3 jours avant la levée de la culture. Utiliser la dose supérieure lorsque les mauvaises herbes ont plus de 5 cm de hauteur. Appliquer dans 300–1100 L d'eau/ha (120–440 L/ac). Un recouvrement complet est important. Utiliser des volumes d'eau plus importants lorsque la végétation est dense. Ce traitement ne fait que freiner la croissance des mauvaises herbes vivaces. Ce traitement n'est efficace que contre les mauvaises herbes déjà levées.

Désherbage des entre-rangs et techniques de semis sur sol rassis

La technique du semis sur sol rassis est utile quand le sol peut être travaillé bien avant les semis et que les mauvaises herbes ont plusieurs semaines pour lever. Appliquer l'un des herbicides non sélectifs de postlevée ci-dessous pour détruire les mauvaises herbes levées. Le fait de faire les semis ou les plantations à travers les mauvaises herbes mortes, en dérangeant le sol le moins possible, permet à la culture de s'établir avant la nouvelle vague de mauvaises herbes. Pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite, recourir au sarclage, au binage ou à des traitements de postlevée ou dirigés. Quand ils sont homologués, certains herbicides peuvent être appliqués après les semis, pourvu que ce soit avant la levée de la culture.

glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405 à 0,75 kg/ha 2,7 à 5 L/ha	1,08 à 2 L/ac	Utiliser **UNIQUEMENT** sur les carottes, la laitue et les oignons. Pulvériser dans un minimum de 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac). Appliquer après les semis, mais avant la levée de la culture.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,27 à 1,26 kg/ha 0,75 à 3,5 L/ha	0,3 à 1,4 L/ac	Travailler et fertiliser le sol au début du printemps. Laisser les mauvaises herbes pousser. Pulvériser sur les mauvaises herbes juste avant les semis. Utiliser la dose inférieure pour les petites mauvaises herbes (8 cm), une dose moyenne pour les mauvaises herbes de 8–15 cm de hauteur et la dose supérieure pour les mauvaises herbes hautes de plus de 15 cm. Recourir aux herbicides recommandés ou à des méthodes mécaniques pour maîtriser toute nouvelle flambée de croissance des mauvaises herbes.
glyphosate/glufosinate ammonium ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED ([30:1] 310 g/L)	0,465 à 2,604 kg/ha 1,5 à 8,4 L/ha	0,6 à 3,4 L/ac	Contre les graminées annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 0,6 L/ac. Contre les graminées et les dicotylédones annuelles d'au plus 15 cm de haut, utiliser 1,1 L/ac. Contre les mauvaises herbes annuelles de plus de 15 cm de haut, utiliser 1,7 L/ac. Contre le chiendent, utiliser 1,5 L/ac. Contre le pissenlit de moins de 15 cm, utiliser 2 L/ac. Contre les infestations plus importantes et contre le pissenlit de plus de 15 cm, utiliser 3,4 L/ac.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
paraquat	0,6 à 1,1 kg/ha		Contre les mauvaises herbes levées, après les semis, mais avant la levée de la culture.
GRAMOXONE (200 g/L)	3 à 5,5 L/ha	1,2 à 2,2 L/ac	Utiliser **UNIQUEMENT** dans haricots (tous types), betteraves, carottes, crucifères, maïs, oignons, pois,
ou diquat	0,6 à 1,1 kg/ha	1,2 à 2,2 L/ac	concombres, pommes de terre, soya et navet.
REGLONE (200 g/L)	3 à 5,5 L/ha		Pour le désherbage entre les rangs, on utilise un pulvérisateur spécial fonctionnant à basse pression qui permet de n'arroser que les mauvaises herbes, sans atteindre les plantes cultivées. Pour de petites surfaces, utiliser 30 mL de produit dans 10 L d'eau par 100 m^2.
paraquat/ diquat	Voir l'étiquette		**Domestique** : Sous forme de granulés solubles pour usage domestique. Consulter l'étiquette pour connaître les
C.I.L.WEED & GRASS			doses.
KILLER WEED-BAN			
Postrécolte (anti-dicotylédones)			
2,4-D	0,85 à 1,555 kg/ha		Traiter à l'automne sur des plantes en pleine croissance.
ESTASOL (564 g/L)	1,5 à 2,75 L/ha	0,6 à 1,1 L/ac	Pulvériser la dose supérieure pour détruire les légumineuses et les mauvaises herbes vivaces.
ESTER 600 (564 g/L)	1,5 à 2,75 L/ha	0,6 à 1,1 L/ac	Le traitement donne les meilleurs résultats quand il est fait au moins 2 semaines avant une gelée meurtrière, sur
ESTER 700 (660 g/L)	1,29 à 2,36 L/ha	0,52 à 0,94 L/ac	une végétation en pleine croissance.
			Après ce traitement, **NE PAS** semer du blé ou de l'orge d'automne.
2,4-D/ dicamba/ mécoprop	0,534 à 0,849 kg/ha		Application au sol **SEULEMENT**.
KIL-MOR (485 g/L)	1,1 à 1,75 L/ha	0,44 à 0,7 L/ac	**NE PAS** appliquer si le vent souffle à plus de 8 km/h.
			Appliquer dans 200 L d'eau/ha (80 L/ac).
dicamba	1,2 kg/ha		Appliquer à l'automne pendant que les mauvaises herbes sont en croissance active, au moins 2 semaines avant
BANVEL II (480 g/L)	2,5 L/ha	1 L/ac	les gelées meurtrières.
			NE PAS appliquer avant les semis d'automne.
			L'année qui suit le traitement, cultiver **UNIQUEMENT** des céréales, du soya, du maïs de grande culture, du maïs sucré ou des haricots blancs.
Postrécolte (anti-graminées et anti-dicotylédones)			
amitrole	3 à 4 kg/ha		Appliquer après la récolte lorsque la repousse de chardon des champs et de laiteron des champs atteint 10–15 cm.
AMITROL 240 (231 g/L)	12,5 à 16,5 L/ha	5 à 6,6 L/ac	Attendre 2 semaines avant de travailler le sol.
			NE PAS appliquer après une forte gelée, soit généralement après le 1er octobre.
			NE semer **AUCUNE** culture pendant les 8 mois qui suivent le traitement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
dicamba BANVEL II (480 g/L) plus glyphosate ROUNDUP (356 g/L) plus surfactant non ionique	0,6 kg/ha 1,25 L/ha 0,6 kg/ha 1,7 L/ha 0,35 L/ha	 0,5 L/ac 0,68 L/ac 0,14 L/ac	Appliquer à l'automne pendant que les mauvaises herbes sont en croissance active, au moins 2 semaines avant les gelées meurtrières. **NE PAS** appliquer avant les semis d'automne.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,27 à 4,32 kg/ha 0,75 à 12 L/ha	 0,3 à 4,8 L/ac	Contre les mauvaises herbes en croissance active, à l'automne ou au printemps, avant la levée de la culture. Allouer 5–7 jours pour la diffusion du produit dans les plantes avant de travailler le sol lorsque les conditions sont bonnes. Si du temps frais suit le le traitement, prolonger le délai alloué à la diffusion du produit avant de déranger les mauvaises herbes. Traitement efficace uniquement contre les mauvaises herbes levées au moment du traitement. D'autres mesures de lutte s'imposent pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. Pour une maîtrise complète, il peut être nécessaire de répéter le traitement sur la repousse. Contre les **mauvaises herbes annuelles,** utiliser 0,75–3,5 L de produit/ha (0,3–1,4 L/ac). Utiliser 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac) pour la dose inférieure, ou utiliser un surfactant avec des volumes d'eau plus importants. Des volumes d'eau de 100–300 L/ha (40–120 L/ac) peuvent être utilisés avec la dose de 3,5 L. Contre le **pissenlit et le chiendent**, utiliser 2,5–7 L de produit/ha (1–2,8 L/ac). Traiter lorsque les plants ont au moins 3–4 nouvelles feuilles. La dose inférieure (2,5 L/ha [1 L/ac]) assure une maîtrise pendant au moins une saison tandis que les doses supérieures (4,75–7 L/ha [1,9–2,8 L/ac]) assurent une maîtrise à plus long terme. Contre le pissenlit, appliquer 2,5 L/ha (1 L/ac) si les plants ont au plus 15 cm de diamètre, et 3,5–5 L/ha (1,4–2 L/ac) s'ils ont plus de 15 cm de diamètre. Contre les **dicotylédones vivaces**, utiliser 7–12 L de produit/ha (2,8–4,8 L/ac). Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, et l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison. Contre les vivaces qui ne seront pas dérangées, comme les gazons dans les zones non cultivées, utiliser la dose supérieure et répéter le traitement lorsque les repousses ont atteint le stade optimal.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Désherbage sélectif localisé à l'aide d'un pulvérisateur manuel			
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	3 à 4 kg/ha 12,5 à 16,5 L/ha	 5 à 6,6 L/ac	Homologué **UNIQUEMENT** pour les pâturages et endroits non cultivés. Bien mouiller les tiges et les feuilles des mauvaises herbes. Répéter le traitement à chaque repousse. Pulvériser sur le chardon des champs et le laiteron des champs au début du stade du bouton jusqu'à la floraison, le chiendent et la prêle ayant atteint 10–15 cm, le pissenlit encore jeune, la linaire et le cranson dravier au stade de la rosette avancée, l'asclépiade au début de l'été, et l'herbe à la puce une fois le feuillage entièrement déployé. **NE PAS** laisser d'animaux consommer de la végétation traitée. Garder le bétail hors de la zone traitée jusqu'à ce que les mauvaises herbes soient mortes et qu'une nouvelle pousse ait levé.
glyphosate EXPEDITE GRASS & WEED (147 g/L)	0,88 à 4,265 kg/ha 6 à 29 L/ha	 2,4 à 11,6 L/ac	Les herbicides EXPEDITE sont des produits prêts à employer qui doivent être épandus avec le matériel EXPEDITE. Cette pulvérisation à bas volume ne doit pas mouiller les feuilles au point qu'elles ruissellent. Régler le matériel de pulvérisation avant le traitement pour s'assurer d'épandre la juste dose pour l'usage auquel il est destiné.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,36 à 0,72 kg /100 L 1 à 2 L/100 L		Contre les mauvaises herbes en croissance active. Diriger le jet de manière à éviter la végétation à conserver. Allouer 5–7 jours pour la diffusion du produit dans les plantes avant de travailler le sol lorsque les conditions sont bonnes. Si du temps frais suit le le traitement, prolonger le délai alloué à la diffusion du produit avant de déranger les mauvaises herbes. Pour une efficacité optimale, le chardon des champs et le laiteron des champs doivent être au moins au début du stade du bouton, l'asclépiade, au stade du bouton, le liseron au stade de la pleine floraison, l'apocyn, passé le stade de la pleine floraison, et le chiendent doit avoir 3–4 nouvelles feuilles.
Traitement par humectation avec applicateur à corde ou à rouleau			
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations; voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	0,36 kg/2 L d'eau 1 L/2 L d'eau		S'utilise sur le soya, les haricots blancs, les pommiers, cerisiers, pêchers, poiriers, pruniers, vignes, fraisiers et canneberges. Appliquer sur les mauvaises herbes dont la hauteur dépasse suffisamment celle de la culture pour permettre un bon contact avec l'applicateur. Éviter tout contact de l'applicateur avec la culture et éviter que la solution ne dégoutte sur celle-ci. Un mélange d'herbicide 33 % (1 L pour 2 L d'eau) assure une bonne maîtrise de la plupart des mauvaises herbes.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (voir aussi l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Planches de semis et terreau d'empotage — Fumigants radiculaires			
Pour convertir les kg/ha ou L/ha en g/ha ou mL/100 m², multiplier par 10 et remplacer les unités du dénominateur par 100 m². **Exemple:** 11 kg/ha devient 110 g/100 m² et 28,4 L/ha devient 284 mL/100 m².			
dazomet BASAMID (98 Gr)	500 kg/ha 510 kg/ha	 204 kg/ac	**NE PAS** traiter lorsque la température est inférieure à 6 °C. Se référer aux indications du fabricant pour savoir en particulier comment sceller le sol, évacuer les gaz et effectuer des tests de germination.
métam sodium VAPAM (380 g/L)	3,8 kg/100 m² 10 L/100 m² dans 800 L d'eau		Arroser abondamment le sol avec la solution de façon à ce qu'il soit imprégné du produit sur une profondeur d'au moins 8cm. Attendre 10–14 jours avant de mettre en culture et même davantage si le temps est frais.
bromure de méthyle/ chloropicrine TERR-O-GAS 67 (67 Li)			Le bromure de méthyle est un gaz toxique qui doit être injecté dans le sol recouvert d'une bâche imperméable aux gaz (en général en plastique). Son usage est réglementé par la *Loi sur les pesticides*. Le producteur peut l'utiliser sur ses propres planches de semis; mais pour chaque utilisation, il doit obtenir un permis auprès du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario. Suivre les indications fournies par le fabricant. Quand le traitement a fait effet, bien aérer la serre et le sol. En cas de questions sur la sûreté du produit, lire attentivement les précautions mentionnées dans le texte de la *Loi sur les pesticides* ou s'informer auprès du centre de ressources du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation ou du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario.

Tableau 7–7.
Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)

CULTURE	AMITROL 240	BASAMID	GRAMOXONE	IGNITE	REGLONE	CREDIT, GLYFOS, ROUNDUP, TOUCHDOWN, VANTAGE	VAPAM
Asperge				X		X	
Aubergine		X				X	
Betterave				X	X	X	
Carotte				X	X	X	
Céleri						X	
Choux					X	X	
Concombre					X	X	
Courge						X	
Ginseng						X	
Haricots					X	X	
Laitue		X		X		X	
Maïs					X	X	
Melons						X	
Oignon				X	X	X	
Planches de semis de légumes de plein champ		X				X	X
Pois					X	X	
Poivron		X				X	
Pomme de terre					X	X	
Rutabaga					X	X	
Sol rassis			X			X	
Tomate		X				X	

Tableau 7–8.
Évaluation des herbicides de présemis

Remarques : L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.
Les cotes attribuées ci-dessous permettent de faire des comparaisons générales entre les produits selon les utilisations préconisées dans le présent guide.
En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.
Les cotes varient selon la mauvaise herbe ciblée et son stade de croissance, ainsi qu'en fonction de la dose employée et du moment du traitement.
Les cotes en **caractères gras** signifient que l'étiquette du produit précise qu'on pourra maîtriser ou retarder la croissance de la mauvaise herbe en question.
Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

	Annuelles		Vivaces															
Nom commercial	graminées	dicotylédones	asclépiade	céraiste vulgaire	chardon des champs	chiendent	herbe à la puce	laiteron des champs	lierre terrestre	liseron des champs	mauve	pissenlit	plantains	prêle	souchet	verge d'or	vesces
Herbicides de présemis																		
AMITROL 240	**	**	—[1]	?	**7**	**7**	8	—[1]	?	—[1]	?	**9**	8	7	—[1]	—[1]	?
CREDIT, GLYPHOS, ROUNDUP, TOUCHDOWN, VANTAGE	**	**	—[1]	**9**	**7**[1]	**8/9**	**8**	—[1]	5	**7**[1]	5	**7/8**[2]	**9**	0	**7**	?	5
IGNITE	**	**	6[3]	?	8[3]	8[3]	?	8[3]	?	8[3]	?	**8**	?	7[3]	7[3]	?	?
GRAMOXONE	**	**	—[4]	—[4]	0	5	—[4]	—[4]	—[4]	—[4]	—[4]	—[4]	—[4]	—[4]	0	?	—[4]

** = La plupart des mauvaises herbes annuelles seront détruites si elles sont déjà levées. ? = Évaluation impossible, faute de données suffisantes.

[1] Il est peu probable que les stades phénologiques optimaux pour la maîtrise de ces mauvaises herbes soient atteints avant les semis effectués entre le début et le milieu du printemps.
[2] Utiliser les doses supérieures pour les plantes d'une hauteur de 15 cm ou plus.
[3] Des traitements répétés peuvent être nécessaires.
[4] Détruit la partie aérienne de la plante seulement; une repousse est à prévoir.

Recommandations sur la lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures légumières

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

AIL

Préparation du terrain avant les semis — Voir le tableau 7–7, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)*, p. 233.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Ail — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires

napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,12 à 2,25 kg/ha 2,25 à 4,5 kg/ha	 0,9 à 1,8 kg/ac	PRÉ — Ne faire qu'une application en PRÉ par année. Appliquer avant la levée de la culture et des mauvaises herbes. Utiliser la dose inférieure dans des sols légers (sols sableux à texture grossière et loams sableux). LAISSER S'ÉCOULER 60 jours avant la récolte. Après la récolte, il est conseillé de travailler le sol perpendiculairement aux rangs afin d'éviter d'endommager les cultures suivantes. Les céréales à pailles semées l'automne risquent d'être affaiblies, mais elles survivront.

Ail — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac	Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles. Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac).
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Respecter un délai d'attente de 50 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Ail — Anti-dicotylédones de postlevée			
bromoxynil PARDNER (280 g/L)	0,28 kg/ha 1 L/ha	 0,4 L/ac	Appliquer sur les dicotylédones en croissance active au stade 1–4 feuilles. Appliquer dans 200–300 L d'eau/ha (80–100 L d'eau/ac). Utiliser une pression de 275 kPa. Faire **UNIQUEMENT** une application terrestre par année. **NE PAS** utiliser de buses à miroir. **NE PAS** pulvériser à des températures dépassant 25 °C. **NE PAS** appliquer à moins de 58 jours de la récolte.

ASPERGE

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.
PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Prélevée d'asperges semées — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405 à 0,75 kg/ha 2,7 à 5 L/ha	 1,08 à 2 L/ac	Diluer dans 110–330 d'eau/ha (44–132 L/ac). Pulvériser uniformément, après la levée des mauvaises herbes, mais avant celle des asperges. Sans effet sur les mauvaises herbes non encore levées.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L) suivi de napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	0,6 à 1,1 kg/ha 3 à 5,5 L/ha 2,25 à 4,5 kg/ha 4,5 à 9 kg/ha	 1,2 à 2,2 L/ac 1,8 à 3,6 kg/ac	Appliquer dans 300–1100 L d'eau/ha (120–440 L/ac). GRAMOXONE sert à faucher chimiquement les plantules de mauvaise herbe apparaissant au moment où les premiers plants d'asperge commencent à lever. Faire un traitement distinct au DEVRINOL juste avant la seconde levée de mauvaises herbes.
terbacile SINBAR (80 WP)	0,3 kg/ha 0,38 kg/ha	 0,15 kg/ac	Dans les 2 jours qui suivent les semis, faire un traitement de pleine surface en PRÉ. Enfouir la semence à une profondeur de 4 cm dans les sols à texture grossière (sableux) ou à 2,5 cm dans les sols à texture fine (argileux dans des champs fraîchement travaillés.

Asperges semées en place — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,075 à 0,25 kg/ha 0,6 à 2 L/ha	0,24 à 0,8 L/a	Appliquer sur les mauvaises herbes en croissance active jusqu'au tallage. Appliquer 1 L/ha (0,4 L/ac) au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires). Appliquer 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–5 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer 2 L/ha (0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie. Pour améliorer les chances de réussite, bien travailler le sol avant le semis, en prenant soin de sectionner les rhizomes de chiendent. **NE PAS** sarcler les entre-lignes dans les 5 jours qui suivent le traitement.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 40 jours avant la récolte.
Griffes de 1 an et aspergeraie établie — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	2,25 à 4,5 kg/ha 4,5 à 9 kg/ha	 1,8 à 3,6 kg/ac	IPS — L'incorporation par pluie ou irrigation est essentielle. Traiter au moment de la mise en place ou peu après, avant l'apparition des plantules de mauvaises herbes. Utiliser la dose inférieure en sols sableux et la dose supérieure en sols argileux.
Griffes de 1 an et aspergeraie établie — Anti-graminées de postlevée			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,075 à 0,25 kg/ha 0,6 à 2 L/ha	 0,24 à 0,8 L/ac	Appliquer sur les mauvaises herbes en croissance active jusqu'au tallage. Appliquer 1 L/ha (0,4 L/ac), au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires). Appliquer 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–5 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer de 2 L/ha (0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie. Pour améliorer les chances de réussite, bien travailler le sol avant le semis, en prenant soin de sectionner les rhizomes de chiendent. **NE PAS** sarcler les entre-lignes dans les 5 jours qui suivent le traitement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
séthoxydime	0,15 à 0,5 kg/ha		Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active.
POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant	0,32 à 1,1 L/ha	0,13 à 0,45 L/ac	Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles).
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 40 jours avant la récolte.
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
diuron KARMEX (80 DF)	1,75 à 2,25 kg/ha 2,19 à 2,81 kg/ha	 0,88 à 1,12 kg/ac	PRÉ — Passer le pulvériseur avant la sortie des turions au printemps dans les aspergeraies établies. On peut faire un 2e traitement après un passage de pulvériseur postrécolte. Utiliser les doses inférieures dans les sols légers. Les doses correspondent à des traitements de pleine surface; réduire les doses pour les traitements en bande. **NE PAS** utiliser sur les champs qui seront labourés après la récolte.
linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	1,75 à 2,25 kg/ha 3,5 à 4,5 kg/ha 3,64 à 4,69 L/ha 3,64 à 4,69 L/ha	 1,4 à 1,8 kg/ac 1,46 à 1,88 L/ac 1,46 à 1,88 L/ac	PRÉ — Passer le pulvérisateur avant la sortie des turions au printemps dans les aspergeraies établies. On peut faire un 2e traitement après un passage de pulvériseur postrécolte. Utiliser les doses inférieures dans les sols légers. Les doses correspondent à des traitements de pleine surface; réduire les doses pour les traitements en bande.
métribuzine SENCOR 75 DF (75 WG) LEXONE DF (75 DF) EVICT SOLUPAK 75 DF (75 DF)	1,1 à 2,25 kg/ha 1,46 à 3 kg/ha 1,46 à 3 kg/ha 1,46 à 3 kg/ha	 0,58 à 1,2 kg/ac 0,58 à 1,2 kg/ac 0,58 à 1,2 kg/ac	PRÉ — Passer le pulvérisateur avant la sortie des turions au printemps dans les aspergeraies établies. On peut faire un 2e traitement après un passage de pulvériseur postrécolte. Utiliser les doses inférieures dans les sols légers. Les doses correspondent à des traitements de pleine surface; réduire les doses pour les traitements en bande.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
simazine	1,1 à 2,2 kg/ha		PRÉ — Passer le pulvérisateur avant la sortie des turions au printemps dans les aspergeraies établies.
PRINCEP NINE-T (90 WG)	1,2 à 2,4 kg/ha	0,5 à 1 kg/ac	Utiliser les doses inférieures dans les sols légers.
plus napropamide	4,5 à 6,7 kg/ha		Ne faire qu'une seule application par saison.
DEVRINOL 50W (50 WP)	9 à 13,4 kg/ha	3,6 à 5,36 kg/ac	**NE PAS** traiter à moins de 6 jours de la récolte.
simazine	2,2 à 3,4 kg/ha		PRÉ — Traiter avant la levée des asperges, 7 jours avant la première coupe.
PRINCEP NINE-T (90 WG)	2,5 à 3,75 kg/ha	1 à 1,5 kg/ac	Utiliser **SEULEMENT** sur les aspergeraies établies de 3 ans ou plus.
SIMADEX (500 g/L)	4,5 à 6,7 L/ha	1,8 à 2,68 L/ac	On peut faire un 2e traitement après un passage de pulvériseur postrécolte.
SIMAZINE 480 (480 g/L)	4,7 à 7 L/ha	1,88 à 2,8 L/ac	Utiliser les doses inférieures dans les sols légers. Les doses correspondent à des traitements de pleine surface; réduire les doses pour les traitements en bande. **NE PAS** utiliser sur les champs qui seront labourés après la récolte.
terbacile	0,3 kg/ha		PRÉ — Appliquer avant la levée des turions ou immédiatement après une coupe propre.
SINBAR (80 WP)	0,375 kg/ha	0,15 kg/ac	Appliquer **UNIQUEMENT** sur les lits d'aspergeraies établies. Traiter une fois **SEULEMENT** dans toute la saison de croissance. Appliquer avant la levée des mauvaises herbes annuelles ou sur des mauvaises herbes petites (jusqu'à 5 cm) et en croissance active. **NE PAS** utiliser ce produit sur des sols renfermant moins de 1 % de matière organique, ou dans des zones où le sous-sol ou les racines sont à nu. **NE PAS** utiliser sur des plants affaiblis, malades ou peu vigoureux (croissance ralentie). **NE PAS** récolter dans les 5 jours qui suivent le traitement. On peut à nouveau l'année suivante planter des asperges dans les zones traitées. **NE PAS** cultiver d'autre culture pendant les 2 années qui suivent le traitement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Herbicides de postlevée			
séthoxydime	0,15 à 0,5 kg/ha		Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active.
POAST ULTRA (450 g/L)	0,32 à 1,1 L/ha	0,13 à 0,45 L/ac	Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le
plus surfactant/solvant			stade 2–5 feuilles).
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles).
			Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent.
			Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac).
			Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite.
			Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement.
			NE PAS utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux.
			NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.
			Respecter un délai d'attente de 40 jours avant la récolte.
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
glufosinate ammonium	0,405 à 0,75 kg/ha		Contre le seigle semé l'automne et les mauvaises herbes levées.
IGNITE (150 g/L)	2,7 à 5 L/ha	1,08 à 2 L/ac	Pulvériser sur les mauvaises herbes avant la levée des asperges.
			Traiter à raison de 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac).
			Sans effet sur les mauvaises herbes non encore levées.
glyphosate	0,45 à 0,89 kg/ha		Contre le seigle semé l'automne et les mauvaises herbes levées.
ROUNDUP (356 g/L)	1,25 à 2,5 L/ha	0,5 à 1 L/ac	Appliquer au printemps avant la levée des turions, mais au moins 7 jours avant la récolte.
			Ne faire **QU'UN SEUL** traitement par année.
Griffes de 3 ans et aspergeraie établie — Avant la sortie des turions ou après la dernière récolte de l'année (anti-graminées radiculaires)			
trifluraline	1 à 2 kg/ha		IPS — Comme il faut incorporer le produit dans les 5–10 premiers centimètres du sol, la
TREFLAN EC (480 g/L)	2,08 à 4,16 L/ha	0,83 à 1,66 L/ac	pulvérisation doit être faite suffisamment tôt pour que l'incorporation n'endommage pas les turions.
RIVAL EC (500 g/L)	2 à 4 L/ha	0,79 à 1,59 L/ac	Traiter après la dernière récolte d'asperges de l'année (après un passage de pulvériseur postrécolte) et
BONANZA 400 (400 g/L)	2,5 à 5 L/ha	1 à 2 L/ac	incorporer.
			Ce traitement **NE** convient **QU'À** des plantations établies depuis au moins 3 ans.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Avant la sortie des turions ou après la dernière récolte de l'année (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	0,6 à 1,1 kg/ha 3 à 5,5 L/ha	 1,2 à 2,2 L/ac	Traiter à raison de 300–1100 L d'eau/ha (120–440 L/ac). Utiliser le volume d'eau supérieur dans les zones très infestées. Appliquer sur les plantules d'annuelles, avant la sortie des turions ou après la dernière récolte. **NE PAS** traiter après la sortie des turions destinés à la consommation humaine.
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Pendant la récolte, immédiatement après une coupe (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D * 2,4-D (470 g/L) * Il existe différentes formulations. Voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Se référer à l'étiquette du produit pour des précisions sur l'utilisation et les doses.	1,293 kg/ha 2,75 L/ha	 1,1 L/ac	Traiter à raison de 50–200 L d'eau/ha (20–80 L/ac). Peut être appliqué tôt dans la saison immédiatement après une coupe. Pulvériser tout de suite après coupé les turions au ras du sol pour éviter d'endommager les plants. Les turions en train de sortir peuvent être tordus. Éliminer les turions tordus. Les turions qui sortiront par la suite seront normaux.
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Après la dernière coupe (anti-dicotylédones de postlevée)			
2,4-D * 2,4-D (470 g/L) * Il existe différentes formulations. Voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Se référer à l'étiquette du produit pour des précisions sur l'utilisation et les doses.	0,94 à 1,293 kg/ha 2 à 2,75 L/ha	 0,8 à 1,1 L/ac	Traiter à raison de 50–200 L d'eau/ha (20–80 L/ac). Appliquer 3 semaines après le passage du pulvériseur suivant la dernière récolte. Faire un traitement dirigé pour éviter de mouiller les parties aériennes des pieds d'asperges.
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Après la dernière coupe (anti-graminées de postlevée)			
fénoxaprop-p-éthyl EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,054 kg/ha 0,67 L/ha	 0,27 L/ac	Traiter seulement après que les turions d'asperges ont été récoltés. **NE PAS** traiter les turions avant ou durant la récolte. Appliquer lorsque la majorité des graminées annuelles est au stade 1–6 feuilles ou lorsque le maïs spontané ne dépasse pas 25 cm de hauteur. Sans effet contre les graminées annuelles qui lèveront après le traitement.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
séthoxydime	0,15 à 0,5 kg/ha		Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active.
POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant	0,32 à 1,1 L/ha	0,13 à 0,45 L/ac	Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles)
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 40 jours avant la récolte.
Griffes de 2 ans et aspergeraie établie — Après la dernière coupe (anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée)			
glufosinate ammonium	0,405 à 0,75 kg/ha		Traiter à raison de 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac).
IGNITE (150 g/L)	2,7 à 5 L/ha	1,08 à 2 L/ac	Pulvériser uniformément sur les mauvaises herbes avant la levée des tiges d'asperges. Sans effet sur les mauvaises herbes non encore levées.

BETTERAVE À SUCRE DE TRANSFORMATION

Mise en garde concernant les résidus d'herbicides — La betterave à sucre est l'une des cultures les plus sensibles aux résidus d'herbicides venant de la culture précédente. Elle est particulièrement sensible à de nombreux produits du groupe 2 dont Pursuit, Broadstrike, Classic et Peak. Un pH du sol trop bas (< 6,0) ou trop haut (> 7,5) peut aider à retarder la dégradation de ces herbicides, causant ainsi des dégâts aux cultures de la rotation. Pour plus d'information, voir le tableau 7–5, *Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les cultures horticoles*, p. 224, ainsi que les étiquettes des produits, et les vendeurs d'herbicides et les représentants d'acheteurs de betteraves à sucre.

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.
PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Betteraves à sucre de transformation — Anti-graminées radiculaires			
cycloate RO-NEET (720 g/L)	4,5 à 5,58 kg/ha 6,25 à 7,75 L/ha	 2,5 à 3,1 L/ac	Appliquer par IPS et incorporer immédiatement. Utiliser la dose inférieure sur les sols sableux et la dose supérieure sur les sols plus lourds. N'utiliser **QUE** sur des sols minéraux.
Betterave à sucre de transformation — Anti-dicotylédones radiculaires			
pyrazone PYRAMIN FL (430 g/L)	3,55 à 4,41 kg/ha 8,25 à 10,25 L/ha	 3,3 à 4,1 L/ac	Appliqeur par IPS ou en PRÉ. **NE PAS** incorporer à une profondeur de plus de 5 cm dans le sol. **NE PAS** appliquer sur les sols renfermant moins de 3 % de matière organique.
Betterave à sucre de transformation — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
éthofumésate NORTRON SC (480 g/L)	1,54 à 3,96 kg/ha 3,2 à 8,25 L/ha	 1,28 à 3,3 L/ac	Appliquer par IPS ou en PRÉ. **NE PAS** incorporer à une profondeur de plus de 5 cm dans le sol. N'utiliser **QUE** sur des sols minéraux. Utiliser la dose inférieure sur les sols renfermant moins de 3 % de matière organique. ATTENDRE 12 mois avant de passer à une autre culture.
éthofumésate NORTRON SC (480 g/L) plus cycloate RO-NEET (720 g/L)	1,41 à 2,88 kg/ha 3,5 à 6 L/ha 2,70 à 3,78 kg/ha 3,75 à 5,25 L/ha	 1,4 à 2,4 L/ac 1,5 à 2,1 L/ac	Appliquer par IPS et incorporer immédiatement. **NE PAS** incorporer à une profondeur de plus de 5 cm dans le sol. N'utiliser **QUE** sur des sols minéraux. Utiliser la dose inférieure sur les sols renfermant moins de 3 % de matière organique. ATTENDRE 12 mois avant de passer à une autre culture.
pébulate TILLAM (720 g/L)	4,5 à 6,66 kg/ha 6,25 à 9,25 L/ha	 2,8 à 3,7 L/ac	IPS – Appliquer sur une surface de sol sec avant la mise en terre et l'incorporation. Appliquer dans 150–300 L d'eau/ha. Utiliser **SEULEMENT** sur des sols minéraux. En général, ces traitements ne sont pas efficaces sur des sols riches en matière organique. Utiliser la dose inférieure sur un sol sableux.
pyrazone PYRAMIN FL (430 g/L) plus éthofumésate NORTRON SC (480 g/L)	2,26 kg/ha 5,25 L/ha 1,75 kg/ha 3,65 L/ha	 2,1 L/ac 1,46 L/ac	Appliquer en PRÉ. **NE PAS** appliquer sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique. Faire une application par année **SEULEMENT**. N'utiliser **QUE** sur des sols minéraux. ATTENDRE 12 mois avant de passer à une culture autre que la betterave à sucre.

BETTERAVE À SUCRE DE TRANSFORMATION

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Betterave à sucre de transformation — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
quizalofop-p-éthyl ASSURE II (96 g/L) plus concentré d'huile	0,036 à 0,072 kg/ha 0,38 à 0,75 L/ha	 0,15 à 0,30 L/ac	Appliquer en POST sur les graminées annuelles et les céréales spontanées entre le stade 2 feuilles et le tallage et sur le maïs spontané et le chiendent au stade 2–6 feuilles. Appliquer avant que le couvert végétal ne se referme afin d'obtenir un recouvrement optimal.
CANPLUS 411 ou SURE-MIX	5 à 10 L/1000 L d'eau 5 L/1000 L d'eau	5 à 10 L/1000 L d'eau 5 L/1000 L d'eau	Utiliser 0,38 L/ha (0,15 L/ac) pour maîtriser les graminées annuelles et les céréales spontanées. Utiliser 0,75 L/ha (0,30 L/ac) pour maîtriser le chiendent. Faire un deuxième traitement à raison de 0,38 L/ha (0,15 L/ac) pour maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent par la suite. **NE PAS** dépasser la dose cumulative de 0,75 L/ha (0,30 L/ac) par saison. **NE PAS** utiliser de buses à miroir. **NE PAS** traiter si l'on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 80 jours avant la récolte.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac	Appliquer en POST sur les graminées en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles).
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. La préparation minutieuse du lit de semence favorise la levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. **NE PAS** faire pâturer les zones traitées. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. **NE PAS** appliquer d'herbicides autres que LONTREL 360 à moins de 4 jours du traitement. Respecter un délai d'attente de 85 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Betterave à sucre de transformation — Anti-dicotylédones de postlevée			
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	Consulter l'étiquette et le transformateur pour connaître les doses.		Appliquer en POST lorsque les betteraves à sucre sont entre le stade cotylédons et le stade 8 feuilles. **NE PAS** appliquer dans les 90 jours qui précèdent la récolte.
desmédiphame BETANEX (150 g/L)	Consulter l'étiquette et le transformateur pour connaître les doses.		Appliquer en POST une fois que les betteraves à sucre ont au moins 2 feuilles vraies. Appliquer avant que les mauvaises herbes aient 4 feuilles vraies (avant 2 feuilles vraies étant l'idéal). Attendre au moins 7 jours avant de faire un deuxième traitement. Consulter l'étiquette pour connaître les doses (réduites) des traitements fractionnés. **NE PAS** pulvériser au total plus de 16,5 L de BETANEX/ha (6,7 L/ac) par année. **NE PAS** pulvériser en situations de sécheresse ou de températures extrêmes. **NE PAS** pulvériser en présence de rosée. La culture peut jaunir, mais les plants s'en remettent. **NE PAS** pulvériser si de la pluie est prévue dans les 6 heures qui suivent. Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.
pyrazone PYRAMIN FL (430 g/L) plus surfactant CITOWETT PLUS	Consulter l'étiquette et le transformateur pour connaître les doses.		Appliquer en POST une fois que les betteraves ont des feuilles de 2,5 cm. Appliquer avant que les mauvaises herbes aient 3 feuilles vraies. **NE PAS** utiliser sur des sols renfermant moins de 3 % de matière organique. Éviter les températures chaudes. Utiliser au moins 300 L d'eau/ha.
triflusulfuron-méthyl UPBEET (50 DF) plus desmédiphame/phenmédiphame BETAMIX ((1:1) 150 g/L)	17,5 à 35 g/ha 35 à 70 g/ha 0,26 à 0,53 kg/ha 1,75 à 3,5 L/ha	 14 à 28 g/ac 0,7 à 1,4 L/ac	Appliquer en POST sur les betteraves à sucre en pleine croissance. La culture peut jaunir temporairement. Faire 2 applications à 5–10 jours d'intervalle ou au moment de la levée des mauvaises herbes avant que celles-ci n'aient 4 feuilles. On obtient de meilleurs résultats si les mauvaises herbes ont moins de 2 feuilles. Rapprocher les applications si la première a été faite sur des mauvaises herbes de 5 cm (4 feuilles vraies). Utiliser la dose supérieure contre les mauvaises herbes plus développées et les peuplements plus denses. Si l'abutilon est l'espèce dominante, il est préférable d'utiliser UPBEET seul avec un adjuvant. **NE PAS** employer d'adjuvant avec ce mélange en cuve. **NE PAS** employer plus de 100 g de UPBEET/ha (40 g/ac) au cours d'une même saison Éviter les températures chaudes. **NE PAS** appliquer en périodes de sécheresse. **NE PAS** pulvériser en présence de rosée. **NE PAS** pulvériser si de la pluie est prévue dans les 6 heures. **NE PAS** appliquer dans les 60 jours qui précèdent la récolte.

BETTERAVE À SUCRE DE TRANSFORMATION

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
triflusulfuron-méthyl	17,5 à 35 g/ha		Appliquer en POST sur les betteraves à sucre en pleine croissance.
UPBEET (50 DF)	35 à 70 g/ha	14 à 28 g/ac	La culture peut jaunir temporairement.
plus surfactant non ionique	0,25 % v/v		Faire 2 applications à 5–10 jours d'intervalle lorsque l'abutilon a moins de 2 feuilles.
AGRAL 90, AG-SURF	2,5 L/1000 L d'eau	2,5 L/1000 L d'eau	Utiliser la dose supérieure pour les mauvaises herbes plus développées et les peuplements plus denses.
ou CITOWETT PLUS			**NE PAS** utiliser plus de 100 g de UPBEET/ ha (40 g/ac) au cours d'une même saison.
ou plus adjuvant	0,25 % v/v		**NE PAS** pulvériser en situations de sécheresse ou de températures extrêmes.
SURE-MIX	2,5 L/1000 L d'eau	2,5 L/1000 L d'eau	**NE PAS** pulvériser si de la pluie est prévue dans les 6 heures.
			NE PAS appliquer dans les 60 jours qui précèdent la récolte.
Betterave à sucre de transformation — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
desmédiphame/phenmédiphame (1:1) BETAMIX (75 g/L:75 g/L)	Consulter l'étiquette et le transformateur pour connaître les doses.		Appliquer en POST une fois que les betteraves à sucre ont au moins 2 feuilles vraies. La culture peut jaunir temporairement. On obtient de meilleurs résultats lorsque les mauvaises herbes ont moins de 2 feuilles vraies. Si un deuxième traitement s'avérait nécessaire, attendre au moins 7 jours plus tard. Consulter l'étiquette pour connaître les doses (réduites) des traitements fractionnés. **NE PAS** pulvériser au total plus de 16,5 L de BETANEX/ha (6,7 L/ac) par année. **NE PAS** pulvériser en situations de sécheresse ou de températures extrêmes. **NE PAS** pulvériser en présence de rosée. **NE PAS** pulvériser si de la pluie est prévue dans les 6 heures qui suivent. Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.
desmédiphame/phenmédiphame (1:1) BETAMIX (75 g/L:75 g/L) plus endothall HERBICIDE 273 (360 g/L)	Consulter l'étiquette et le transformateur pour connaître les doses.		Appliquer en POST une fois que les betteraves à sucre ont 4–6 feuilles vraies. On obtient de meilleurs résultats lorsque les mauvaises herbes ont moins de 2 feuilles vraies. Utiliser les doses inférieures sur les sols sableux, légers. Utiliser les doses inférieures sur les petites betteraves ou sur les betteraves soumises à un stress. Pour une efficacité optimale, traiter lorsque la température moyenne est supérieure à 15 °C. **NE PAS** pulvériser en situations de sécheresse ou de températures extrêmes. **NE PAS** pulvériser en présence de rosée. La culture peut jaunir temporairement. **NE PAS** pulvériser si de la pluie est prévue dans les 6 heures qui suivent. Respecter un délai d'attente de 90 jours.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
endothall HERBICIDE 273 (360 g/L)	Consulter l'étiquette et le transformateur pour connaître les doses.		Appliquer en POST une fois que les betteraves à sucre sont au stade 4–6 feuilles. On obtient de meilleurs résultats lorsque les mauvaises herbes ont moins de 2 feuilles vraies. Utiliser les doses inférieures sur les sols sableux, légers. La culture peut jaunir temporairement. Pour une efficacité optimale, traiter lorsque la température moyenne est supérieure à 15 °C. **NE PAS** faire ce traitement plus tard que 40 jours après la levée.

BETTERAVE DE TABLE

Préparation du terrain avant les semis — Voir le tableau 7–7, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)*, p. 233.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.
PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Betterave de table — Anti-graminées radiculaires

cycloate RO-NEET (720 g/L)	3,42 à 4,5 kg/ha 4,75 à 6,25 L/ha	1,9 à 2,5 L/ac	IPS — Épandre sur un sol sec en surface, puis enfouir avant le semis. Traiter à raison de 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). Utiliser seulement sur des sols minéraux. En général, ces traitements ne sont pas efficaces sur des sols riches en matière organique. Utiliser la dose inférieure sur un sol sableux.

Betterave de table — Anti-dicotylédones radiculaires

pyrazone PYRAMIN FL (430 g/L)	3,54 à 4,4 kg/ha 8,25 à 10,25 L/ha	3,3 à 4,1 L/ac	PRÉ — Traiter à raison de 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). NE PAS utiliser sur des sols contenant plus de 3 % de matière organique. La pluie ou l'irrigation est nécessaire à l'activation du produit.
pébulate TILLAM (720 g/L)	4,5 à 8,82 kg/ha 6,25 à 12,25 L/ha	2,5 à 4,9 L/ac	IPS – Appliquer sur une surface de sol sec avant la mise en terre et l'incorporation. Appliquer dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac). Utiliser SEULEMENT sur des sols minéraux. En général, ces traitements ne sont pas efficaces sur des sols riches en matière organique. Utiliser la dose inférieure sur un sol sableux.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Betterave de table — Anti-dicotylédones de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
pyrazone PYRAMIN FL (430 g/L)	3,54 kg/ha 8,25 L/ha	3,3 L/ac	Le traitement agit le mieux lorsqu'il est fait avant le stade 3e feuille vraie des betteraves ou des dicotylédones.
plus CITOWETT PLUS SUPER SPREADER STICKER	2,5 L/1000 L d'eau	2,5 L/1000 L d'eau	Traiter à raison de 300–400 L d'eau/ha (120–160 L/ac). NE PAS employer d'autres huiles ou surfactants, y compris ASSIST ou MERGE, sous peine de nuire aux betteraves.
Betterave de table — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
phenmédiphame SPIN-AID (150 g/L)	0,75 à 1 kg/ha 5 à 6,6 L/ha	2 à 2,64 L/ac	Pulvériser entre le stade cotylédons et le stade 4e feuille vraie des mauvaises herbes, après le stade 3e feuille vraie des betteraves. Le traitement risque de brûler les betteraves au stade cotylédons. **NE PAS** traiter plus de deux fois par saison. Diluer SPIN-AID à raison de 1 L par 28 L d'eau au maximum. Ce produit peut provoquer un arrêt temporaire de la croissance des betteraves, de la chlorose ou une brûlure des feuilles. En général, la croissance reprend au plus tard au bout de 10 jours. **NE PAS** traiter quand la culture est couverte de rosée. **NE PAS** pulvériser si de la pluie est prévue dans les 6 heures, sous peine de réduire l'efficacité du traitement. Attendre le soir pour traiter quand les journées sont chaudes (30°C ou plus) ou que le temps change rapidement après une période fraîche et nuageuse. **NE PAS** traiter si les betteraves sont soumises à un stress.

CAROTTE

Préparation du terrain avant les semis — Voir le tableau 7–7, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)*, p. 233.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Carotte — Incorporation en présemis plus postlevée			
trifluraline	0,6 à 1,1 kg/ha		IPS suivi de POST.
TREFLAN EC (480 g/L)	1,25 à 2,4 L/ha	0,5 à 0,96 L/ac	Utiliser sur des sols minéraux.
RIVAL EC (500 g/L)	1,2 à 1,8 L/ha	0,48 à 0,72 L/ac	Pulvériser le linuron lorsque la culture a au moins 2 feuilles entièrement déployées (8–15 cm de haut).
BONANZA 400 (400 g/L)	1,5 à 2,75 L/ha	0,6 à 1,1 L/ac	
suivi de			Appliquer en POST avant que les graminées annuelles n'atteignent 5 cm de hauteur et avant que les dicotylédones ne fassent 15 cm.
linuron	0,55 à 1,625 kg/ha		
LOROX DF (50 DF)	1,1 à 3,25 kg/ha	0,44 à 1,3 kg/ac	Les feuilles des carottes vont jaunir ou pâlir, mais elles retrouveront vite leur couleur normale.
ou linuron	0,624 à 1,2 kg/ha		Régler la pression de la buse à 175–275 kPa. **NE PAS** dépasser 275 kPa.
AFOLAN F (480 g/L)	1,3 à 2,5 L/ha	0,52 à 1 L/ac	**NE PAS** appliquer le linuron avec une huile herbicide.
LINURON 480 (480 g/L)	1,1 à 2,25 L/ha	0,44 à 0,9 L/ac	**NE PAS** appliquer le linuron par temps chaud et sec (> 32 °C) ou quand la culture est soumise à un stress.
			NE PAS appliquer le linuron si de fortes pluies sont prévues.
			Utiliser la dose inférieure sur des sols sableux et contre les mauvaises herbes plus petites.
			NE PAS utiliser sur des sols à texture grossières pauves en matière organique.
Carotte — Prélevée plus postlevée			
linuron	0,55 à 1,125 kg/ha		PRÉ suivi de POST.
LOROX DF (50 DF)	1,1 à 2,25 kg/ha	0,44 à 0,9 kg/ac	**NE PAS** faire le 2e traitement moins de 2 semaines après le 1er.
suivi de linuron	1,125 à 2,25 kg/ha		**NE PAS** faire plus de 2 traitements par saison.
LOROX DF (50 DF)	2,25 à 4,5 kg/ha	0,9 à 1,8 kg/ac	Pulvériser en POST lorsque la culture a au moins 2 feuilles entièrement déployées (8–15 cm de haut).
OU			
linuron	0,624 à 0,912 kg/ha		Appliquer en POST avant que les graminées annuelles n'atteignent 5 cm de hauteur et avant que les dicotylédones ne fassent 15 cm.
AFOLAN F (480 g/L)	1,3 à 1,9 L/ha	0,52 à 0,76 L/ac	
suivi de linuron	0,912 à 1,2 kg/ha		Les feuilles des carottes vont jaunir ou pâlir, mais elles retrouveront vite leur couleur normale.
AFOLAN F (480 g/L)	1,9 à 2,5 L/ha	0,76 à 1 L/ac	Régler la pression de la buse à 175–275 kPa. **NE PAS** dépasser 275 kPa.
OU			**NE PAS** appliquer avec une huile herbicide.
linuron	0,53 à 1,08 kg/ha		**NE PAS** appliquer par temps chaud et sec (> 32 °C) ou quand la culture est soumise à un stress.
LINURON 480 (480 g/L)	1,1 à 2,25 L/ha	0,44 à 0,9 L/ac	**NE PAS** appliquer si de fortes pluies sont prévues.
suivi de linuron	1,08 à 2,165 kg/ha		Utiliser la dose inférieure sur des sols sableux et contre les mauvaises herbes plus petites.
LINURON 480 (480 g/L)	2,25 à 4,5 L/ha	0,9 à 1,8 L/ac	**NE PAS** utiliser sur des sols à texture grossières pauves en matière organique.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
prométryne	1,8 à 3,4 kg/ha		PRÉ suivi de POST. Utiliser **UNIQUEMENT** sur les terres noires.
GESAGARD 480 SC (480 g/L)	3,75 à 7,08 L/ha	1,5 à 2,83 L/ac	Pour le traitement en POST — Pulvériser lorsque la culture a au moins 2 feuilles entièrement
suivi de linuron	0,55 à 1,625 kg/ha		déployées (8–15 cm de haut).
LOROX DF (50 DF)	1,1 à 3,25 kg/ha	0,44 à 1,3 kg/ac	Appliquer avant que les graminées annuelles n'atteignent 5 cm de hauteur et avant que les
ou linuron	0,624 à 1,2 kg/ha		dicotylédones ne fassent 15 cm.
AFOLAN F (480 g/L)	1,3 à 2,5 L/ha	0,52 à 1 L/ac	Les feuilles des carottes vont jaunir ou pâlir, mais elles retrouveront vite leur couleur normale.
			NE PAS appliquer par temps chaud et sec (> 32 °C) ou quand la culture est soumise à un stress.
			NE PAS appliquer si de fortes pluies sont prévues.
			Utiliser la dose inférieure sur des sols sableux et contre les mauvaises herbes plus petites.
Carotte — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
linuron	0,55 à 1,625 kg/ha		PRÉ — Faire un traitement en bande ou en pleine surface après le semis, mais avant la levée des
LOROX DF (50 DF)	1,1 à 3,25 kg/ha	0,44 à 1,3 kg/ac	carottes.
ou linuron	0,624 à 1,2 kg/ha		Diluer dans 200–350 L d'eau/ha (80–140 L/ac).
AFOLAN F (480 g/L)	1,3 à 2,5 L/ha	0,52 à 1 L/ac	Appliquer la dose inférieure en terres sablonneuses.
			Les carottes sont très sensibles à ce traitement au moment de la levée et peuvent alors subir de lourds dommages en cas de fortes pluies ou d'irrigation.
prométryne	1,8 à 3,4 kg/ha		PRÉ — Appliquer tout de suite après les semis.
GESAGARD 480 SC (480 g/L)	3,75 à 7,08 L/ha	1,5 à 2,83 L/ac	Appliquer dans 200–1000 L d'eau/ha (80–400 L/ac).
			Utiliser la dose la plus faible sur les sols sableux et la dose la plus élevée sur les terres noires.
			NE PAS traiter à la levée ou peu de temps avant.
			NE PAS utiliser en POST.
trifluraline	0,6 à 1,1 kg/ha		IPS.
TREFLAN EC (480 g/L)	1,25 à 2,4 L/ha	0,5 à 0,96 L/ac	
RIVAL EC (500 g/L)	1,2 à 1,8 L/ha	0,48 à 0,72 L/ac	
BONANZA 400 (400 g/L)	1,5 à 2,75 L/ha	0,6 à 1,1 L/ac	

Carotte — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
diclofop-méthyl HOE-GRASS 284 (284 g/L)	1 kg/ha 3,5 L/ha	 1,4 L/ac	Traiter une fois que lorsque les graminées annuelles ont levé et sont au stade 1–4 feuilles (le meilleur moment se situant au stade 2–3 feuilles, environ 10–16 jours après la levée). **NE PAS** traiter si on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.
fénoxaprop-p-éthyl EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,054 kg/ha 0,67 L/ha	 0,27 L/ac	Traiter lorsque la majorité des graminées annuelles est au stade 1–6 feuilles ou tant que le maïs spontané ne dépasse pas 25 cm de hauteur. Sans effet contre la deuxième vague de graminées annuelles qui lèveront par la suite. **NE PAS** traiter si on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,075 à 0,25 kg/ha 0,6 à 2 L/ha	 0,24 à 0,8 L/ac	Pulvériser avant que la culture dépasse 10 cm. Appliquer sur des graminées en croissance active, avant le tallage. Appliquer à raison de 1 L/ha (0,4 L/ac) au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires). Appliquer à raison de 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–5 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer à raison de 2 L/ha (0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlengergie feuillée. Un bon travail du sol en présemis pour fragmenter les rhizomes de chiendent améliore l'efficacité du traitement. **NE PAS** sarcler les entre-rangs dans les 5 jours qui suivent le traitement. Tout autre herbicide de POST doit être appliqué à part au moins 3 jours après le traitement au VENTURE L.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. NE PAS utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 49 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Carotte — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
linuron LOROX DF (50 DF) ou linuron AFOLAN F (480 g/L)	1,125 à 2,25 kg/ha 2,25 à 4,5 kg/ha 0,912 à 2,256 kg/ha 1,9 à 4,69 L/ha	 0,9 à 1,8 kg/ac 0,76 à 1,88 L/ac	Traitement indiqué sur les carottes n'ayant pas été traitées au linuron en PRÉ. Pulvériser quand les carottes ont deux ou plusieurs feuilles bien développées et atteignent de 8 à 15 cm de hauteur. Traiter avant que les graminées annuelles mesurent 5 cm de haut et les dicotylédones 15 cm. Les feuilles des carottes vont jaunir ou pâlir, mais elles retrouveront vite leur couleur normale. Régler la pression de la buse à 175–275 kPa. **NE PAS** dépasser 275 kPa. **NE PAS** appliquer avec de l'huile herbicide. **NE PAS** faire la pulvérisation par temps très chaud et sec (> 32 °C) ou quand la culture est soumise à un stress.
huile minérale herbicide traitement généralisé non diluée sur les rangs seulement	 600 à 800 L/ha 300 à 400 L/ha	 240 à 320 L/ac 120 à 160 L/ac	Pulvériser dès que les feuilles vraies se développent et avant que les racines des carottes ne dépassent la grosseur d'un crayon. Des traitements plus tardifs peuvent donner aux carottes un goût d'huile. Les mauvaises herbes doivent avoir moins de 10 cm de haut. Inefficace contre l'herbe à poux, l'armoise absinthe et la carotte sauvage.

CÉLERI

Préparation du terrain avant les semis — Voir le tableau 7–7, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)*, p. 233.

Céleri — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

linuron AFOLAN F (480 g/L)	0,9 à 2,25 kg/ha 1,87 à 4,68 L/ha	 0,75 à 1,87 L/ac	Traiter 8–10 jours après le repiquage. Traiter à raison de 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac), sur les plants repiqués. Il peut s'ensuivre un jaunissement temporaire des feuilles.
huile minérale herbicide traitement généralisé non diluée sur les rangs seulement	 600 à 800 L/ha 300 à 400 L/ha	 240 à 320 L/ac 120 à 160 L/ac	Appliquer au moment où les feuilles vraies se développent sur les céleris, avant que les mauvaises herbes aient 10 cm de haut. Utiliser **UNIQUEMENT** sur les planches de semis à l'extérieur et **UNIQUEMENT** si le sol est humide.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
prométryne	1,8 à 2,2 kg/ha		Pulvériser 21 jours après le repiquage, quand les plants ont bien repris.
GESAGARD 480 SC (480 g/L)	3,75 à 4,58 L/ha	1,5 à 1,83 L/ac	Traiter à raison de 200–1000 L d'eau/ha (80–400 L/ac), sur des plants repiqués.
			NE PAS traiter des céleris semés en place.

CHOU, CHOU-FLEUR, BROCOLI, CHOU DE BRUXELLES

Préparation du terrain avant les semis — Voir le tableau 7–7, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)*, p. 233.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.
PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Chou, chou-fleur, brocoli, chou de Bruxelles — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires

napropamide	1,12 à 2,25 kg/ha		IPS ou PRÉ — **N'utiliser QUE** sur des choux, choux-fleurs et brocolis repiqués.
DEVRINOL DF (50 DF)	2,25 à 4,5 kg/ha	0,9 à 1,8 kg/ac	Faire **SEULEMENT** une application par année.
			Pulvériser la dose inférieure en sols légers (loam sableux et sol sableux à texture grossière).
			Appliquer sur des sols bien travaillés et assez secs pour permettre une incorporation à une profondeur de 2,5–5,0 cm.
			Incorporer le même jour.
			Après la récolte, il est conseillé de travailler le sol (à angle droit si l'herbicide a été appliqué en bandes) pour éviter de léser les cultures suivantes.
			Les céréales à paille semées à l'automne risquent d'être affaiblies, mais elles survivront.
			NE PAS récolter à moins de 60 jours du traitement.
s-métolachore	1,14 à 1,6 kg/ha		Appliquer dans les 2 jours du repiquage avant la levée des mauvaises herbes.
DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	Utiliser la dose supérieure si l'infestation est forte.
ou s-métolachore/benoxacor	1,14 à 1,6 kg/ha		Ne convient qu'à des applications terrestres dans 300 L d'eau/ha.
DUAL II MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	Faire **SEULEMENT** une application par année.
			NE PAS incorporer au sol et ne pas utiliser sur des semis de crucifères.
			NE PAS appliquer sur des sols renfermant moins de 1 % ou plus de 10 % de matière organique.
			N'utiliser QUE sur des choux, choux-fleurs et brocolis repiqués.
trifluraline	0,6 à 1,1 kg/ha		IPS.
TREFLAN EC (480 g/L)	1,25 à 2,3 L/ha	0,5 à 0,92 L/ac	Utiliser **UNIQUEMENT** sur choux ou choux-fleurs semés en place ou sur choux, choux-fleurs,
RIVAL EC (500 g/L)	1,2 à 1,8 L/ha	0,48 à 0,72 L/ac	brocolis et choux de Bruxelles repiqués.
BONANZA 400 (400 g/L)	1,5 à 2,75 L/ha	0,6 à 1,1 L/ac	

CHOU, CHOU-FLEUR, BROCOLI, CHOU DE BRUXELLES

CHOU, CHOU-FLEUR, BROCOLI, CHOU DE BRUXELLES

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Chou, chou-fleur, brocoli, chou de Bruxelles — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fénoxaprop-p-éthyl EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,054 kg/ha 0,67 L/ha	0,27 L/ac	Traiter lorsque la majorité des graminées annuelles sont au stade 1–6 feuilles ou tant que le maïs spontané ne dépasse pas 25 cm de hauteur. Ce traitement n'empêche pas les graminées annuelles de lever par la suite. **Non homologué** sur les choux de Bruxelles.
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,1 à 0,25 kg/ha 0,8 à 2 L/ha	0,32 à 0,8 L/ac	Appliquer sur les graminées en croissance active avant le tallage. Appliquer à raison de 1 L/ha (0,4 L/ac) au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires) ainsi que du blé et de l'orge spontanés. Appliquer à raison de 2 L/ha (0,8 /ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie feuillée. Un bon travail du sol en présemis pour fragmenter les rhizomes de chiendent améliore l'efficacité du traitement. Faire une application par saison. **NE PAS** sarcler les entre-rangs dans les 5 jours qui suivent le traitement.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha. Appliquer au stade 1–6 feuilles. Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha. Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (**NE PAS** utiliser cette dose sur le brocoli). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). **NE PAS** traiter à moins de 70 jours de la récolte. **NE PAS** utiliser sur le chou de Bruxelles. **NE PAS** dépasser 0,45 L/ha sur le brocoli.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Chou, chou-fleur, brocoli, chou de Bruxelles — Anti-dicotylédones de postlevée			
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	0,20 kg/ha 0,56 L/ha	0,2 L/ac	Appliquer **APRÈS LE REPIQUAGE** par application terrestre seulement, dans 300 L d'eau/ha (120 L/ac). **NE PAS** dépasser une application par année. Celle-ci ne doit pas se faire à moins de 30 jours de la récolte. **N**'utiliser **QUE** sur des choux, choux-fleurs et brocolis repiqués.
pyridate LENTAGRAN (45 WP)	0,9 kg/ha 2 kg/ha	0,8 kg/ac	Ce traitement peut succéder à une pulvérisation de trifluraline en présemis avec incorportion. **N**'appliquer **QUE** sur des choux semés en place ou repiqués. Appliquer une fois que les plants ont bien repris.

CONCOMBRE

Préparation du terrain avant les semis — Voir le tableau 7–7, *Herbicides non sélectifs — Préparation du terrain (présemis)*, p. 233.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de PRÉ. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Concombre — Présemis (technique de semis sur sol rassis)			
glyphosate* glyphosate (360 g/L) * Il existe différentes formulations. Voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Se référer à l'étiquette du produit pour des précisions sur l'utilisation et les doses.	0,267 à 1,246 kg/ha 0,75 à 3,5 L/ha	0,3 à 1,4 L/ac	Travailler et fertiliser le sol au début du printemps, puis laisser les mauvaises herbes pousser. Pulvériser sur les mauvaises herbes juste avant de semer la culture. Utiliser les doses inférieures pour les mauvaises herbes de petite taille (8 cm), les doses moyennes pour les mauvaises herbes de 8–15 cm et les doses supérieures pour les mauvaises herbes de plus de 15 cm de hauteur. Appliquer les herbicides de PRÉ ou de POST recommandés pour maîtriser de nouvelles vagues de mauvaises herbes ou désherber par une méthode mécanique.
Concombre — Anti-dicotylédones radiculaires			
naptalame ALANAP (240 g/L)	2,64 à 7,19 kg/ha 11 à 30 L/ha	4,4 à 12 L/ac	PRÉ — Traiter après les semis de concombres, mais avant la levée des mauvaises herbes. On peut aussi pulvériser ALANAP en POST, environ un mois après le traitement de PRÉ, après un sarclage.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Concombre — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,1 à 0,25 kg/ha 0,8 à 2 L/ha	 0,32 à 0,8 L/ac	Appliquer sur les graminées en croissance active avant le tallage. Appliquer à raison de 1 L/ha (0,4 L/ac) au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires). Appliquer à raison de 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–4 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer à raison de 1–2 L/ha (0,4–0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie feuillée. Pour une lutte plus efficace contre le chiendent, en fragmenter les rhizomes par un bon travail du sol en présemis. Repousser le sarclage entre les rangs à 5 jours après le traitement. Faire une application par saison.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer sur des graminées annuelles en croissance active Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles. Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Respecter un délai d'attente de 30 jours avant la récolte.

ÉPINARD

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Épinard — Anti-graminées radiculaires			
cycloate RO-NEET (720 g/L)	3,4 kg/ha 4,75 L/ha	 1,9 L/ac	IPS — sur sols minéraux seulement. Épandre sur un sol sec en surface, puis enfouir dans les 10 minutes à l'aide d'un pulvériseur tandem. Faire suivre d'un deuxième passage perpendiculaire.
Épinard — Anti-dicotylédones radiculaires			
chlorprophame CIPC EC (480 g/L)	1,3 à 5 kg/ha 2,7 à 10,4 L/ha	 1,08 à 4,16 L/ac	PRÉ — sur sols minéraux seulement. Par temps chaud et sur les sols lourds (entre le 1er mai et le 15 octobre), épandre la dose supérieure. Pendant la saison froide (entre le 15 octobre et le 1er mai) et sur des loams sableux, épandre la dose inférieure.
Épinard — Anti-graminées de postlevée			
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac	Appliquer sur les graminées en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles).
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. La préparation minutieuse du lit de semence favorise la levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 49 jours avant la récolte.

FINES HERBES

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Fines herbes — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	0,56 à 1,12 kg/ha 1,12 à 2,24 kg/ha	0,45 à 0,9 kg/ac	PRÉ ou IPS — Utiliser sur le basilic UNIQUEMENT. Appliquer dans 200–900 L d'eau/ha (80–360 L/ac). Une application par année. Pour éviter de les endommager, **NE PAS** planter de cultures non mentionnées sur l'étiquette moins de 12 mois après le traitement. L'utilisation de la dose supérieure peut ralentir momentanément la croissance de la culture. Cependant, les cultures se remettent de ce retard et le rendement n'est pas affecté.
terbacile SINBAR (80 WP)	1,4 kg/ha 1,75 kg/ha	0,7 kg/ac	PRÉ — Utiliser sur la menthe poivrée et la menthe verte UNIQUEMENT. Appliquer une seule fois par saison de croissance, en fin septembre, début octobre. **NE PAS** appliquer dans les 9–10 mois précédant la récolte. **NE PAS** utiliser sur des sols renfermant moins de 1 % de matière organique.
Fines herbes — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,2 kg/ha 0,32 à 0,65 L/ha 1 à 2 L/ha	0,13 à 0,19 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Utiliser sur la menthe poivrée et la menthe verte UNIQUEMENT. Appliquer sur les graminées en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles. Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Pour ralentir la croisance du chiendent, utiliser 0,65 L/ha (0,26 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 110–200 L d'eau/ha (44–80 L d'eau/ac). Respecter un délai d'attente de 30 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

GINSENG

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

Ginseng — Anti-graminées de postlevée

fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,8 à 2 L/ha	0,32 à 0,8 L/ac	Appliquer en POST jusqu'à 3 fois par année, soit début mai, fin juin et/ou mi-août. Appliquer sur les mauvaises herbes en croissance active avant le tallage. **NE PAS** faire ce traitement l'année de la récolte.

Ginseng — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée

glyphosate TMS TOUCHDOWN 480 (360 g/L)	0,9 kg/ha 2,5 L/ha	1,0 L/ac	Appliquer en POST une fois au printemps avant que la culture n'ait sorti de terre. Appliquer dans 50–100 L d'eau/ha. **NE PAS** dépasser la dose ni le volume de bouillie, sous peine d'endommager la culture. **NE PAS** laisser la bouillie entrer en contact avec le feuillage en croissance active du ginseng. **NE PAS** employer l'automne dans des jardins existants/établis.

HARICOTS (DE LIMA ET MANGE-TOUT)

Appliquer tous les traitements dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac), sauf indication contraire.

En plus des traitements herbicides, le sarclage, la rotation et d'autres pratiques culturales sont des méthodes efficaces dont il faut tenir compte lorsqu'on met sur pied un programme de lutte contre les mauvaises herbes. L'emploi d'une seule méthode ou l'application continuelle du même produit chimique peut entraîner une augmentation des mauvaises herbes résistantes ou tolérantes à cette méthode ou à ce produit. La rotation avec d'autres cultures et/ou d'autres méthodes de désherbage réduiront les risques d'une nouvelle infestation ou du développement d'une souche particulière résistante.

Un travail du sol rapide (10–20 km/h) et peu profond (2,5–3 cm) avec une houe rotative, quand les plants sont au stade 1–2 vraies feuilles, aide à supprimer les plantules de mauvaises herbes. Cette technique ne réduit pas l'action de l'herbicide et peut, certaines années, renforcer la lutte chimique tout en épargnant les plantes cultivées.

Le sarclage entre les rangs peut être nécessaire si les mauvaises herbes échappent au traitement chimique. On considère que les mauvaises herbes ont échappé au traitement quand elles ont 5–7 cm de hauteur. Le sarclage doit être superficiel pour éviter de remonter en surface du sol non traité où germeront de nouvelles mauvaises herbes.

L'application de l'herbicide en bande sur le rang réduit le coût de ½ ou ⅔, selon l'espace entre les rangs et la largeur de la bande. Pour détruire les mauvaises herbes entre les bandes, il est nécessaire de sarcler superficiellement.

Le travail du sol détruit une partie des mauvaises herbes vivaces établies, mais peut aussi en favoriser la propagation aux surfaces non infestées. Veiller à la propreté des machines avant de passer à un autre champ.

Bien des vivaces peuvent être propagées par les instruments aratoires. Dans la mesure du possible, travailler en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces. Les entrepreneurs en travaux agricoles doivent prendre toutes les précautions quand ils vont d'une ferme à l'autre. On peut aussi imprégner les engrais en granulés avec certains produits chimiques. Voir l'étiquette du produit considéré pour connaître les fertilisants recommandés. Le tableau 7–9, *Évaluation des herbicides pour les haricots de Lima et mange-tout*, p. 264, indique les haricots pour lesquels les différents traitements herbicides sont homologués.

Les doses et les techniques d'application varient pour les produits à base de trifluraline. Pour de plus amples informations, lire l'étiquette du produit utilisé ainsi que l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.

Aperçu des traitements radiculaires :

Présemis (PP) — Voir les détails sur les produits, les doses, ainsi que les remarques sous la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

Incorporation en présemis (IPS)— Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

Prélevée (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Postlevée (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Anti-graminées radiculaires			
EPTC EPTAM (800 g/L)	3,4 à 4,4 kg/ha 4,25 à 5,5 L/ha	 1,7 à 2,2 L/ac	Appliquer par IPS. Incorporer immédiatement. Si une sécheresse a précédé l'application d'EPTC, retarder le semis de 7–10 jours. La culture peut souffrir temporairement du traitement à sa sortie de terre. Utiliser la dose supérieure contre le souchet.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
EPTC	2,4 kg/ha		Appliquer par IPS. Incorporer immédiatement.
EPTAM (800 g/L)	3 L/ha	1,2 L/ac	Utiliser SEULEMENT sur les haricots mange-tout.
plus trifluraline	0,6 kg/ha		Si une sécheresse a précédé l'application d'EPTC, retarder le semis de 7–10 jours.
TREFLAN EC (480 g/L)	1,25 L/ha	0,5 L/ac	
RIVAL (500 g/L)	1,2 L/ha	0,48 L/ac	
BONANZA 400 (400 g/L)	1,5 L/ha	0,6 L/ac	
s-métolachlore	1,05 à 1,6 kg/ha		Appliquer par IPS s'il s'agit de combattre le souchet comestible.
DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,15 à 1,75 L/ha	0,44 à 0,7 L/ac	NE PAS UTILISER sur les terres noires, les sols tourbeux ni les sols riches en matière organique.
			Utiliser la dose supérieure pour lutter contre de fortes infestations.
trifluraline	0,6 à 1,155 kg/ha		Appliquer par IPS. Incorporer au sol le plus tôt possible dans les 24 heures qui suivent.
TREFLAN EC (480 g/L)	1,25 à 2,4 L/ha	0,5 à 0,96 L/ac	Dans les haricots de Lima, NE PAS dépasser 1,2 L de TREFLAN/ha (0,48 L/ac) si le sol est à texture moyenne,
RIVAL (500 g/L)	1,2 à 2,3 L/ha	0,48 à 0,92 L/ac	ni 1,7 L/ha (0,68 L/ac) si le sol est à texture grossière.
BONANZA 400 (400 g/L)	1,5 à 2,75 L/ha	0,6 à 1,1 L/ac	
Anti-dicotylédones radiculaires			
métobromuron	1 à 1,7 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
PATORAN FL (400 g/L)	2,5 à 4,25 L/ha	1 à 1,7 L/ac	Dans les haricots mange-tout, NE PAS dépasser 3,0 L/ha (1,2 L/ac).
			Appliquer la dose inférieure lorsque l'application suit un traitement par IPS.
			Semer les haricots à une profondeur d'au moins 5 cm. Les haricots semés moins profondément risquent d'être endommagés si de fortes pluies suivent l'application.
			Si les plants sont soumis à un stress ou qu'une forte pluie projette du sol traité sur les feuilles, les plants peuvent être endommagés.
			Un hersage superficiel ou le passage de la houe rotative, après l'application de l'herbicide, réduit les risques d'éclaboussures et active l'effet du produit chimique en cas de sécheresse.
monolinuron	0,75 à 1,4 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
AFESIN (200 g/L)	3,75 à 7 L/ha	1,5 à 2,8 L/ac	NE PAS utiliser sur les sols renfermant moins de 3 % de matière organique.
			Appliquer la dose inférieure lorsque l'application suit un traitement par IPS.
			Semer les haricots à une profondeur d'au moins 5 cm. Les haricots semés moins profondément risquent d'être endommagés si de fortes pluies suivent l'application.
			Si les plants sont soumis à un stress ou qu'une forte pluie projette du sol traité sur les feuilles, les plants peuvent être endommagés.
			Un hersage superficiel ou le passage de la houe rotative, après l'application de l'herbicide, réduit les risques d'éclaboussures et active l'effet du produit chimique en cas de sécheresse.

HARICOTS (DE LIMA ET MANGE-TOUT)

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
imazéthapyr PURSUIT (240 g/L)	0,075 kg/ha 0,312 L/ha	 0,125 L/ac	Appliquer en PRÉ sur les haricots mange-tout SEULEMENT. Appliquer une fois par saison. NE PAS récolter dans les 100 jours qui suivent le traitement. Certaines restrictions s'appliquent aux cultures comprises dans la rotation (voir le tableau 7–5, *Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les cultures horticoles*, p. 224, et le tableau 7–6, *Restrictions (rotation des cultures et pH du sol) pour les grandes cultures*, p. 225).
Anti-graminées de postlevée			
diclofop-méthyl HOE-GRASS 284 (284 g/L)	1 kg/ha 3,5 L/ha	 1,4 L/ac	Appliquer en POST quand les graminées annuelles sont au stade 1–4 feuilles (le stade optimal étant le stade 2–3 feuilles). NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.
fénoxaprop-p-éthyl EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,054 kg/ha 0,67 L/ha	 0,27 L/ac	Appliquer en POST quand les graminées annuelles sont au stade 2–5 feuilles. Utiliser SEULEMENT sur les haricots mange-tout. NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.
quizalofop-p-éthyl ASSURE II (96 g/L) plus concentré d'huile CANPLUS 411 ou SURE-MIX	0,036 à 0,07 kg/ha 0,38 à 0,75 L/ha 5 à 10 L/1000 L 5 L/1000 L	 0,15 à 0,3 L/ac 5 à 10 L/1000 L 5 L/1000 L	Appliquer sur les céréales spontanées et les graminées annuelles levées entre le stade 2 feuilles et le tallage, et sur le maïs spontané et le chiendent au stade 2–6 feuilles. Utiliser la dose de 0,38 L de ASSURE II/ha (0,15 L/ac) pour lutter contre le maïs spontané, les céréales spontanées et la sétaire verte. La dose de 0,5 L de ASSURE II/ha (0,2 L/ac) détruit la partie aérienne du chiendent et assure également la maîtrise du pied-de-coq. Utiliser la dose de 0,75 L de ASSURE II/ha (0,3 L/ac) pour lutter contre le chiendent. Utiliser la dose supérieure de CANPLUS 411 ou de SURE-MIX pour lutter contre la folle avoine et le chiendent, ou en période de sécheresse. Homologué pour une utilisation sur les haricots mange-tout SEULEMENT.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer en POST quand les graminées annuelles et les céréales spontanées sont au stade 1–6 feuilles et que le chiendent est au stade 1–3 feuilles. La dose maximale sur les haricots mange-tout est de 0,65 L/ha (0,26 L/ac). Utiliser la dose intermédiaire (0,47 L/ha) contre les repousses de céréales de printemps. Utiliser la dose supérieure (1,1 L/ha) contre le chiendent. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Anti-dicotylédones de postlevée			
bentazone	0,84 à 1,08 kg/ha		Appliquer en POST quand les haricots sont entre le stade unifolié au stade 4 feuilles trifoliées.
BASAGRAN (480 g/L)	1,75 à 2,25 L/ha	0,7 à 0,9 L/ac	Appliquer sur les mauvaises herbes lorsqu'elles sont petites et en croissance active.
plus concentré d'huile			Deux applications de 1,75 L/ha (0,70 L/ac) faites à 10 jours d'intervalle peuvent être nécessaires pour tuer les
ASSIST	2 L/ha	0,8 L/ac	vivaces.
			NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans les 6 heures qui suivent.
fomésafène	0,24 kg/ha		Appliquer en POST au stade 1–2 feuilles trifoliées de la culture.
REFLEX (240 g/L)	1 L/ha	0,4 L/ac	Appliquer lorsque les mauvaises herbes sont petites et en croissance active.
plus adjuvant			Appliquer dans 200–350 L d'eau/ha (80–140 L d'eau/ha).
AGRAL 90	2,5 L/1000 L	2,5 L/1000 L	NE PAS appliquer quand on prévoit de la pluie dans les 4 heures qui suivent.
			NE PAS appliquer REFLEX plus souvent qu'une fois tous les 2 ans.
			NE PAS traiter les cultures soumises à un stress.
			Certaines restrictions s'appliquent aux cultures comprises dans la rotation.
			NE PAS récolter dans les 93 jours qui suivent le traitement.
Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
fénoxaprop-p-éthyl	0,054 kg/ha		Appliquer en POST quand les haricots sont entre le stade unifolié et le stade 4 feuilles trifoliées et que les
EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,67 L/ha	0,27 L/ac	graminées annuelles sont au stade 2–5 feuilles.
plus bentazone	0,84 à 1,08 kg/ha		UTILISER SEULEMENT sur les haricots mange-tout.
BASAGRAN (480g/L)	1,75 à 2,25 L/ha	0,7 à 0,9 L/ac	Par temps anormalement chaud et humide, le traitement peut être temporairement nuisible aux plants de
plus concentré d'huile			haricots. Il est alors conseillé de réduire la dose de concentré d'huile à 1 L/ha (0,4 L/ac). Appliquer lorsque les
ASSIST	2 L/ha	0,8 L/ac	mauvaises herbes sont petites et en croissance active.
			Voir l'étiquette de BASAGRAN pour des détails sur le stade de croissance et la hauteur des différentes mauvaises herbes.
			Si l'on ne peut pas appliquer le mélange en cuve parce que les dicotylédones et les graminées ne sont pas au bon stade, faire un traitement fractionné avec chaque produit quand les mauvaises herbes sont au stade qui leur correspond.
			NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans les 6 heures qui suivent.

Tableau 7–9. Évaluation des herbicides pour les haricots de Lima et mange-tout

Remarques :

L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.
Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans ce guide.
Les cotes de tolérance de la culture sont les suivantes : E – Excellente, B – Bonne, P – Passable, M – Médiocre.
En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.
L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée.
Les cotes en caractères gras indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance.
Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

	Graminées annuelles										Dicotylédones annuelles										Vivaces							
Nom commercial	haricot de Lima	haricot mange-tout	pied-de-coq	digitaire	panic d'automne	sétaire géante	sétaire verte	sétaire glauque	panic capillaire	panic millet	renouée liseron	vergerette du Canada	renouée persicaire	chénopode blanc	moutardes, sisymbres, vélars	morelles annuelles	amarantes	herbe à poux	grande herbe à poux	abutilon	liseron des champs	prêle	asclépiade	souchet	chiendent	laiteron des champs	chardon des champs	tolérance de la culture
Anti-graminées radiculaires																												
DUAL MAGNUM	✔	✔	**9**	**9**	**8/9**[1]	**8**	**9**	**9**	**9**	4	2	0	2	7	2	**8/9**[2]	**7/8**	4	3	2	0	0	0	**8/9**[3]	0	0	0	B
EPTAM		✔	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	7	4	0	7	**7**	5	7	**7**	5	3	5	?	?	?	**8**	**5**	?	?	E
RIVAL, TREFLAN ou BONANZA	✔	✔	**9**	**9**	9	9	9	9	9	7	**5**	0	2	**8**	2	2	**8**	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	E
Anti-dicotylédones radiculaires																												
AFESIN	✔	✔	**5**	**5**	5	**5**	**5**	**5**	5	5	**8**	5	**9**	**9**	9	**7**	**9**	**8**	6	6	2	2	2	2	2	2	2	B
PATORAN	✔	✔	**5**	**5**	5	5	**5**	5	**5**	5	8	5	**9**	**9**	**9**	7	**9**	**8**	**6**	6	2	2	2	2	2	2	2	B
Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires																												
PURSUIT		✔	8	7	7	9	**9**	**9**	8	**7**	8	2	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**8**	6	**9**	2	2	2	7	6	2	2	B
Anti-graminées de postlevée																												
ASSURE II		✔	**9**	8	9	9	**9**	8	**9**	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	E
EXCEL SUPER		✔	**9**	**8**	**9**	9	**9**	**8**	**9**	**9**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	E
HOE-GRASS 284	✔	✔	**8**	**5**	**8**	8	**9**	**8**	**8**	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	E
POAST ULTRA[4]	✔	✔[4]	**9**	**8**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	E
Anti-dicotylédones de postlevée																												
BASAGRAN	✔	✔	0	0	0	0	0	0	0	0	7	**5**	**9**	**8**	**9**	7	**7**	**8**	**6**	9	**6**	2	2	8	0	5	**7**	B
REFLEX	✔	✔	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	**8**	**6**	**9**	**8**	**9**	**9**	**7**	**6**	?	?	?	?	?	?	?	P
Mélanges en cuve d'herbicides de postlevée																												
EXCEL SUPER + BASAGRAN		✔	**9**	**8**	**9**	**9**	**9**	**8**	**9**	**9**	7	**5**	**9**	**8**	**9**	7	**7**	**8**	**6**	9	5	2	2	**8**	1	5	**7**	B

? = Évaluation impossible, faute de données suffisantes.

[1] Utiliser la dose supérieure de l'herbicide pour une efficacité optimale.
[2] Pour une efficacité optimale, faire le traitement en prélevée.
[3] Pour une efficacité optimale, faire le traitement par incorporation en présemis.
[4] POAST ULTRA (dose de 1,1 L/ha pour le chiendent) n'est pas homologué pour une utilisation sur les haricots mange-tout.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

LAITUE

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Laitue — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires

chlorprophame CIPC EC (480 g/L)	4,5 à 6,75 kg/ha 9,36 à 14 L/ha	3,74 à 5,6 L/ac	Appliquer en PRÉ. Si on irrigue par aspersion à l'ensemencement, traiter seulement après le 1er arrosage, mais avant la levée de la culture. Par temps froid et humide, n'épandre que les doses inférieures pour éviter de compromettre la germination ou de la retarder. Utiliser les doses inférieures dans les sols minéraux.
propyzamide KERB (50 WP)	2,2 à 4,5 kg/ha 4,4 à 9 kg/ha	1,76 à 3,6 kg/ac	Dans la laitue semée : appliquer par IPS, en PRÉ ou en POST après la levée de la culture dans un sol exempt de mauvaises herbes. Dans la laitue repiquée Appliquer 7–10 jours après le repiquage dans un sol exempt de mauvaises herbes. **NE PAS** faire ce traitement plus d'une fois par année. **NE PAS** resemer de laitue dans des champs traités au KERB la même année. **NE PAS** utiliser sur des sols organiques. **NE PAS** appliquer à moins de 55 jours de la récolte.

LÉGUMES DE SPÉCIALITÉ

BROCOLI DE CHINE, CHOU DE CHINE (PÉ-TSAI), CHOU-RAVE, MOUTARDE À FEUILLE DE CHOU, RADIS CHINOIS, COURGE CENDRÉE ET POIS CHINOIS

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Légumes de spécialité — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires

imazéthapyr PURSUIT (240 g/L)	0,975 kg/ha 0,312 L/ha	0,125 L/ac	PRÉ. — Traitement destiné aux pois mange-tout **SEULEMENT**. Traiter une fois par année **SEULEMENT**. Appliquer dans 200 L/ha (80 L/ac). Faire le traitement au plus tard 60 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,12 à 2,25 kg/ha 2,25 à 4,5 kg/ha	0,9 à 1,8 kg/ac	PRÉ ou PRÉSEMIS — Utiliser **UNIQUEMENT** sur le brocoli de Chine, la moutarde, le chou, le radis chinois, le chou de Chine semés et sur le chou de Chine et le chou-rave repiqués. Utiliser la dose inférieure dans des sols légers (sols sableux à texture grossière et loams sableux). Ne faire qu'une application au sol par année. **NE PAS** traiter à moins de 60 jours de la récolte. Après la récolte, il est conseillé de travailler le sol (perpendiculairement aux rangs si l'herbicide a été appliqué en bandes) afin d'éviter d'endommager les cultures suivantes. Les céréales à pailles semées l'automne risquent d'être affaiblies, mais elles survivront.
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,5 kg/ha 3 kg/ha	1,2 kg/ac	IPS — Utiliser **UNIQUEMENT** sur la courge cendrée. Pour que ce traitement soit efficace, il doit être rapidement suivi de suffisamment de pluie ou d'eau d'irrigation pour mouiller le sol sur une profondeur de 5–10 cm. Ce traitement ralentit la croissance de la culture sans toutefois affecter les rendements.

Légumes de spécialité — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	**Ne** faire ce traitement **QUE** sur le brocoli de Chine, le chou de Chine (pé-tsai), le chou-rave, la moutarde à feuille de chou et le radis chinois. Appliquer sur les graminées en croissance active. Utiliser un volume de 110–200 L d'eau/ha (44–80 L/ac). Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles. Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Respecter un délai d'attente de 30 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Légumes de spécialité — Anti-dicotylédones de postlevée			
bentazone	0,84 kg/ha		Traitement destiné aux pois mange-tout **SEULEMENT.**
BASAGRAN (480 g/L)	1,75 L/ha	0,7 L/ac	Appliquer après que la culture a atteint le stade 3 feuilles et que les mauvaises herbes sont petites et en croissance active.
plus concentré d'huile			**UN SEUL** traitement par année.
ASSIST	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer dans 300 L d'eau/ha (120 L d'eau/ac).
			NE PAS faire de traitement dans les 30 jours qui précèdent la récolte.
clopyralide	0,20 kg/ha		**Ne** faire ce traitement **QUE** sur le chou de Chine, le radis chinois, la moutarde à feuille de chou et le brocoli de Chine.
LONTREL 360 (360 g/L)	0,56 L/ha	0,2 L/ac	Traiter lorsque les mauvaises herbes sont jeunes et en croissance active.
			Faire une application terrestre dans 300 L d'eau/ha (120 L d'eau/ac).
			NE PAS dépasser une application par année.
			NE JAMAIS faire le traitement à moins de 30 jours de la récolte.
			Inefficace contre les mauvaises herbes qui lèvent par la suite.

MAÏS SUCRÉ

Stade critique : Le stade critique pour maîtriser les mauvaises dans le maïs est le stade 2–8 feuilles (3–10 pointes de feuille).

Appliquer tous les traitements à raison de 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac), sauf indication contraire.

Toute méthode unique de désherbage ou l'usage continuel du même produit chimique risque d'entraîner une augmentation des mauvaises herbes résistantes ou tolérantes à cette méthode ou à ce produit. Le chénopode blanc et l'amarante résistants aux triazines posent désormais des problèmes à cause de la production continuelle de maïs et de l'usage répété d'herbicides à base de triazines. La rotation avec d'autres cultures et/ou d'autres méthodes de désherbage réduit les risques d'infestation.

Un hersage en plein à l'aide d'une herse légère opérant peu profond, avant la levée du maïs, ou à l'aide d'une herse-bineuse (munie de dents flexibles en équerre), lorsque la culture atteint 5–10 cm de hauteur, permet aussi de lutter contre les plantules de graminées annuelles. Un travail du sol rapide (10 km/h) et peu profond (2,5–3 cm) avec une houe rotative, quand le maïs a 7–8 cm de hauteur, détruit une partie des plantules de mauvaises herbes. Ces techniques ne réduisent pas l'action de l'herbicide et peuvent, certaines années, accroître l'efficacité du désherbage chimique. Le sarclage entre les rangs peut être un complément aux autres méthodes de désherbage. Il est plus efficace lorsque les mauvaises herbes sont petites. Le sarclage doit se faire en surface pour empêcher la germination de nouvelles mauvaises herbes, diminuer les pertes d'humidité et éviter les dommages aux racines du maïs. Un sarclage entre les rangs peut être nécessaire lorsque des mauvaises herbes ont échappé au traitement herbicide. Les mauvaises herbes devraient être considérées "échappées" quand elles ont 5–7 cm de hauteur.

L'application de l'herbicide en bande réduit le coût de ½ au ⅔, selon l'espace entre les rangs et la largeur de la bande. Un sarclage superficiel entre les rangs est alors nécessaire.

Le sarclage tue une partie des mauvaises herbes vivaces établies, mais en favorise aussi la propagation aux zones non encore infestées. Veiller à la propreté des machines qui vont d'un champ à l'autre. De nombreuses vivaces (par ex. le souchet) peuvent être

propagées par les instruments aratoires. Les entrepreneurs de travaux agricoles doivent prendre toutes leurs précautions avant de passer d'une ferme à l'autre.

Le maïs sucré est souvent cultivé dans des champs où les cultures succédant dans la rotation sont très sensibles aux résidus d'atrazine. Éviter d'employer des bouillies contenant plus de 1,1 kg d'atrazine (matière active)/ha (2,3 L de produit (480 g/L)/ha (0,92 L/ac) ou 1,2 kg de produit (90 WG)/ha (0,48 kg/ac)). Voir les *Notes sur les résidus d'atrazine et de simazine*, ci-dessous.

Les **solutions azotées** peuvent remplacer l'eau dans certaines bouillies herbicides appliquées en présemis ou en prélevée. Cette méthode n'augmente pas l'efficacité des produits. Traiter avant la levée de la culture. Consulter l'étiquette pour connaître les méthodes appropriées d'application ainsi que les surfactants à ajouter. Bien régler le pulvérisateur pour fournir la quantité d'azote requise. Utiliser des buses en acier inoxydable ayant la taille appropriée (exemple: Teejet TK SS 5 ou TK SS 10). L'azote est légèrement corrosif, surtout pour le laiton. Il faut donc nettoyer le pulvérisateur immédiatement après usage. On peut utiliser le produit UNITE pour améliorer la compatibilité entre l'engrais liquide et l'herbicide sous forme liquide ou granulés mouillables, et la stabilité des mélanges, lorsqu'on applique ces produits ensemble. Comme les formulations et les doses varient, il est impératif de bien lire l'étiquette pour déterminer la quantité exacte et la méthode à employer.

NE PAS appliquer de solution azotée avec des herbicides de postlevée.

Notes spéciales pour le maïs sucré

Mauvaises herbes annuelles résistantes aux triazines : Certaines souches de chénopode blanc, d'amarante, d'herbe à poux et de panic capillaire peuvent développer une résistance à des doses élevées d'herbicides à base de TRIAZINE, dont l'atrazine, la cyanazine et la simazine. On trouve des espèces résistantes partout où l'on cultive le maïs en Ontario. À l'œil nu, les souches résistantes sont impossibles à reconnaître des souches sensibles. Un traitement de prélevée au linuron ou un traitement de postlevée au bromoxynil, ou un traitement dirigé au linuron permet généralement de détruire les dicotylédones. Les graminées peuvent être détruites avec EPTC+ ou métolachlore.

Notes sur les résidus d'atrazine et de simazine

Les résidus d'atrazine et de simazine peuvent persister dans le sol pendant plus d'un an, surtout si l'on utilise les doses supérieures plus d'une fois et lorsque le temps est sec. Quand l'atrazine ou la simazine sont utilisées année après année dans un champ portant continuellement du maïs, les résidus de triazines peuvent être plus élevés. Dans des champs où le maïs a été traité avec de l'atrazine à raison de 1,2–1,5 kg de matière active/ha (2,4–3,0 L de produit (500 g/L)/ha (0,96–1,2 L/ac) ou 1,2–1,7 kg de produit (90 WG)/ha (0,48–0,68 kg/ac)) on n'a pas en général constaté de dommages sur l'avoine, l'orge, les céréales mélangées ou le soya succédant au maïs excepté les années où la pluie avait été peu abondante l'automne précédent, ce qui a pour effet de ralentir la dégradation de l'atrazine dans le sol. Les traitements de postlevée peuvent persister plus longtemps que les traitements de prélevée. La dose de 1,2–1,5 kg d'atrazine/ha peut connaître quelques variations selon les différentes régions de la province.

On a signalé des dommages sur les tomates, haricots blancs, concombres, et plantules de cultures fourragères, ainsi que sur les oignons, navets, tabac et pois, dans des champs ayant porté, l'année précédente, du maïs traité avec une dose d'atrazine dépassant 1,1 kg (matière active)/ha (2,3 L de produit (480 g/L)/ha (0,92 L/ac) ou 1,2 kg de produit (90 WG)/ha (0,48 kg/ac)).

Pour réduire le risque de résidus d'atrazine sur les cultures suivant le maïs :

- Appliquer l'atrazine, sous forme huile et eau, peu après la levée, à raison de seulement 1,1 kg de matière active/ha (2,2 L de produit (500 g/L)/ha (0,88 L/ac) ou 1,2 kg de produit (90 WG)/ha (0,48 kg/ac)). À cette faible concentration, le désherbage risque de ne pas être suffisant et il peut être nécessaire de sarcler.
- Savoir qu'un labour d'automne réduit davantage la toxicité des TRIAZINES qu'un labour de printemps.
- Le labour à la charrue à socs incorpore les résidus d'herbicide plus profondément que ne le fait un labour au chisel, ce qui réduit la concentration d'herbicide dans la couche superficielle du sol.
- S'assurer que le pulvérisateur utilisé est adapté à la tâche, qu'il est réglé et ajusté convenablement. Pulvériser uniformément sans chevauchement et couper l'alimentation de la rampe dès que la machine cesse d'avancer.

Si l'on craint un problème de résidus, se renseigner auprès d'un conseiller en culture ou d'un fournisseur local au sujet des méthodes d'analyse des résidus de triazines dans le sol.

Aperçu des traitements radiculaires :

- **Présemis (PP)** Voir également les détails sur les produits, les doses, ainsi que la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.
- **Incorporation en présemis (IPS)** Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.
- **Prélevée (PRÉ)** De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Postlevée (POST) Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Destruction chimique et désherbage résiduaire			
Se reporter à la rubrique *Pratiques de conservation du sol*, p. 190, pour de l'information sur les traitements précis convenant aux pratiques de conservation du sol, au semis direct et au travail réduit au sol.			
atrazine	1,53 kg/ha		Appliquer au moins 3 jours avant la levée de la culture.
AATREX NINE-O (90WG)	1,7 kg/ha	0,68 kg/ac	Certaines espèces de vivaces (luzerne, brome et dactyle pelotonné) peuvent échapper au traitement.
AATREX (480 g/L)	3,18 L/ha	1,27 L/ac	Il y aurait lieu d'envisager des traitements subséquents lorsque le maïs est plus ou moins parvenu au stade
ATRAZINE 480 (480 g/L)	3,18 L/ha	1,27 L/ac	où des traitements herbicides sont recommandés dans la section sur les méthodes traditionnelles de travail
plus paraquat	0,55 à 1,1 kg/ha		du sol dans le maïs.
GRAMOXONE (200 g/L)	2,75 à 5,5 L/ha	1,1 à 2,2 L/ac	Appliquer dans 325–500 L d'eau/ha (130–200 L/ac).
diméthénamide	1 à 1,25 kg/ha		Utiliser la dose la plus élevée de FRONTIER si l'infestation est forte.
FRONTIER (900 g/L)	1,1 à 1,4 L/ha	0,44 à 0,56 L/ac	Faire par la suite un traitement herbicide de postlevée pour mieux maîtriser les dicotylédones.
plus glyphosate	0,89 kg/ha		
ROUNDUP (356 g/L)	2,5 L/ha	1 L/ac	
ou plus glyphosate TMS	0,825 kg/ha		
TOUCHDOWN 480 (330 g/L)	2,5 L/ha	1 L/ac	

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
diméthénamide	1 à 1,25 kg/ha		Utiliser la dose supérieure de FRONTIER si l'infestation est forte.
FRONTIER (900 g/L)	1,1 à 1,4 L/ha	0,44 à 0,56 L/ac	La maîtrise des mauvaises herbes résistantes aux triazines non encore levés se limitera à l'amarante.
plus atrazine	1 à 1,53 kg/ha		
AATREX NINE-O (90WG)	1,11 à 1,7 kg/ha	0,44 à 0,68 kg/ac	
plus glyphosate	0,89 kg/ha		
ROUNDUP (356 g/L)	2,5 L/ha	1 L/ac	
linuron	1,8 à 2,26 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
AFOLAN F (480 g/L)	3,75 à 4,7 L/ha	1,5 à 1,88 L/ac	Semer le maïs à au moins 4 cm de profondeur. Le maïs peut souffrir temporairement si les précipitations
plus glyphosate TMS	0,825 kg/ha		sont importantes ou que les conditions météorologiques sont défavorables.
TOUCHDOWN 480 (330 g/L)	2,5 L/ha	1 L/ac	Les graminées annuelles, l'herbe à poux et l'abutilon sont partiellement détruites, et sont les premières à survivre surtout si on utilise les doses inférieures.
			S'utilise sur des cultivars sélectionnés de maïs sucré.
			NE PAS utiliser sur des sols sableux.
s-métolachlore/benoxacor	1,14 à 1,6 kg/ha		Utiliser la dose supérieure de DUAL II MAGNUM si les peuplements de mauvaises herbes sont plus
DUAL II MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	denses.
plus glyphosate	0,84 à 0,89 kg/ha		Utiliser la dose supérieure de glyphosate en présence de mauvaises herbes vivaces.
ROUNDUP (360 g/L)	2,35 à 2,5 L/ha	0,94 à 1 L/ac	Appliquer dans 200 L d'eau/ha (80 L/ac).
GLYPHOS (360 g/L)	2,35 à 2,5 L/ha	0,94 à 1 L/ac	
ou plus glyphosate TMS	0,825 kg/ha		
TOUCHDOWN 480 (330 g/L)	2,5 L/ha	1 L/ac	
s-métolachlore/benoxacor	1,14 à 1,6 kg/ha		Appliquer en présemis uniquement pour détruire chimiquement les mauvaises herbes lorsqu'elles sont
DUAL II MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	levées et ont moins de 6 cm de hauteur. Si les mauvaises herbes annuelles levées dépassent 6 cm, appliquer
plus atrazine	1 à 1,53 kg/ha		le glyphosate avant l'application du mélange en cuve ou utiliser une vanne mélangeuse à 3 voies pour
AATREX NINE-O (90WG)	1,11 à 1,7 kg/ha	0,44 à 0,68 kg/ac	appliquer le mélange en cuve de DUAL II MAGNUM, plus atrazine, plus glyphosate.
			Pour mieux éliminer les petites mauvaises herbes annuelles levées, on peut ajouter les additifs suivants :
			• huile 28-0-0 ou 10-34-0 à 50 L/1000 L;
			• concentré d'huile à raison de 10 L/1000 L;
			• surfactant non ionique à raison de 1 L/1000 L.
			Utiliser les doses les plus fortes là où les peuplements de mauvaises herbes sont plus denses.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
s-métolachlore/benoxacor	1,14 à 1,6 kg/ha		Utiliser la dose supérieure de DUAL II MAGNUM si l'infestation est forte.
DUAL II MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	Utiliser la dose supérieure de glyphosate en présence de mauvaises herbes vivaces.
plus atrazine			À cette époque et à cette dose, bien des dicotylédones vivaces risquent d'échapper au traitement.
AATREX LIQUID 480 (480 g/L)	2,1 à 3,1 L/ha	0,85 à 1,5 kg/ac	Si PRIMEXTRA II MAGNUM est mélangé en cuve avec un produit à base de glyphosate, s'assurer qu'ils sont compatibles : Mettre d'abord PRIMEXTRA II MAGNUM dans la cuve, puis ajouter AGRAL 90, AGSURF, COMPANION, ENHANCE ou FRIGATE à raison de 5 L/1000 L. Poursuivre l'agitation et ajouter le mélange à base de glyphosate. Appliquer dans 200 L d'eau/ha (80 L/ac).
ou			
s-métolachlore/benoxacor/ atrazine	2,16 à 2,88 kg/ha		
PRIMEXTRA II MAGNUM ((1:0,8) 720 g/L)	3 à 4 L/ha	1,2 à 1,6 L/ac	
plus glyphosate	0,836 à 0,89 kg/ha		
ROUNDUP (360 g/L)	2,35 à 2,5 L/ha	0,94 à 1 L/ac	
GLYPHOS (360 g/L)	2,35 à 2,5 L/ha	0,94 à 1 L/ac	
ou glyphosate TMS	0,825 kg/ha		
TOUCHDOWN 480 (330 g/L)	2,5 L/ha	1 L/ac	
Anti-graminées radiculaires			
diméthénamide	1 à 1,25 kg/ha		Appliquer par IPS ou en PRÉ. Régler le matériel d'incorporation pour qu'il travaille tout au plus à 10 cm de profondeur. On obtient une maîtrise du souchet comestible si FRONTIER est appliqué par IPS. La dose minimale pour l'IPS est de 1,125 kg (de matière active)/ha. Utiliser la dose supérieure de FRONTIER pour lutter contre la morelle et l'amarante. **NE PAS** utiliser sur les terres noires, les sols tourbeux ni les sols riches en matière organique. Voir les mélanges en cuve efficaces contre les dicotylédones annuelles ou appliquer ensuite un anti-dicotylédones de postlevée. **NE PAS** appliquer sur le maïs de semence ni le maïs à éclater.
FRONTIER (900 g/L)	1,1 à 1,4 L/ha	0,44 à 0,56 L/ac	
EPTC/ R25788 (EPTC+)	3,4 à 4,4 kg/ha		Appliquer obligatoirement par IPS. **NE PAS** utiliser sur le maïs de semence.
ERADICANE (800 g/L)	4,25 à 5,5 L/ha	1,7 à 2,2 L/ac	
s-métolachlore/benoxacor	1,14 à 1,6 kg/ha		Appliquer par IPS ou en PRÉ. Régler le matériel d'incorporation pour qu'il travaille tout au plus à 10 cm de profondeur. On obtient une maîtrise du souchet comestible lorsque DUAL II MAGNUM est appliqué par IPS. Contre la morelle, on obtient de meilleurs résultats quand on applique DUAL II MAGNUM en PRÉ. **NE PAS** utiliser sur les terres noires, les sols tourbeux ni les sols riches en matière organique. Voir les mélanges en cuve efficaces contre les dicotylédones annuelles ou appliquer ensuite un anti-dicotylédones de postlevée.
DUAL II MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Anti-dicotylédones radiculaires			
atrazine	1,01 à 1,49 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
ATRAZINE 480 (480 g/L)	2,1 à 3,1 L/ha	0,84 à 1,24 L/ac	Les mauvaises herbes lèvent mais meurent normalement au bout de quelques jours. L'atrazine peut
AATREX NINE-O (90WG)	1,12 à 1,65 kg/ha	0,45 à 0,66 kg/ac	persister plus ou moins longtemps : plus longuement en sols grossiers et par temps sec et frais. Voir les différents mélanges en cuve destinés à réduire les doses d'application, à éviter les résidus et à traiter contre les graminées annuelles.
simazine	1,35 à 2,25 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
PRINCEP NINE-T (90WG)	1,5 à 2,5 kg/ha	0,6 à 1 kg/ac	Ces produits sont présentés séparément parce que leur fourchette de dose diffère très nettement. Dans l'un
ou simazine	1,6 à 4 kg/ha		ou l'autre cas cependant, épandre les doses inférieures sur les sols sableux et les doses supérieures sur les sols
SIMADEX (500 g/L)	3,2 à 8 L/ha	1,28 à 3,2 L/ac	limoneux et les sols argileux.
SIMAZINE 480 (480 g/L)	3,4 à 8,3 L/ha	1,36 à 3,32 L/ac	Ce traitement maîtrise normalement toutes les mauvaises herbes annuelles pendant toute la saison, sauf la digitaire ou le panic d'automne dans les zones très infestées. Mise en garde : le sol risque de receler un niveau élevé de résidus après épandage de doses supérieures à 2,0 kg/ha (0,8 kg/ac).
Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
cyanazine	2,25 à 2,7 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
BLADEX 90 DF (90 DF)	2,5 à 3 kg/ha	1 à 1,2 kg/ac	Le pied de coq et l'amarante réfléchie peuvent échapper au traitement. Utiliser les doses inférieures sur les sols grossiers et sur le maïs sucré. BLADEX seul n'est pas recommandé sur les sols à texture fine ou les terres noires. Voir les autres traitements pour connaître les mélanges en cuve appropriés.
cyanazine	2,11 à 2,64 kg/ha		À ces doses, appliquer par IPS.
BLADEX 90 DF (90 DF)	2,35 à 3 kg/ha	0,94 à 1,2 kg/ac	Cette association d'herbicides maîtrise mieux le pied-de-coq et l'amarante que la cyanazine seule.
BLADEX LIQUID (480 g/L)	4,4 à 5,5 L/ha	1,76 à 2,2 L/ac	Utiliser les doses inférieures de BLADEX et d'atrazine sur les sols grossiers et les doses supérieures sur les
plus atrazine	1,123 à 1,3 kg/ha		sols à texture fine ou moyenne.
ATRAZINE 480 (480 g/L)	2,35 à 2,7 L/ha	0,94 à 1,08 L/ac	**NE PAS** utiliser sur les terres noires ou les sols organiques.
AATREX NINE-O (90WG)	1,25 à 1,44 kg/ha	0,5 à 0,58 kg/ac	Il se peut que le panic d'automne germant à la mi-saison (juillet) échappe au traitement.
cyanazine	1,8 à 2,25 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
BLADEX 90 DF (90 DF)	2 à 2,5 kg/ha	0,8 à 1 kg/ac	Le mélange en cuve de BLADEX plus atrazine améliore le désherbage sur les sols à texture fine ainsi que
plus atrazine	1,2 à 1,49 kg/ha		la lutte contre le pied-de-coq et l'amarante réfléchie.
ATRAZINE 480 (480 g/L)	2,5 à 3,1 L/ha	1 à 1,24 L/ac	**NE PAS** utiliser sur les terres noires ou les sols tourbeux.
AATREX NINE-O (90WG)	1,35 à 1,65 kg/ha	0,54 à 0,66 kg/ac	N'élimine pas toujours le panic d'automne ou l'abutilon pendant toute la saison.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
diméthénamide	1 à 1,25 kg/ha		Appliquer en présemis.
FRONTIER (900 g/L)	1,1 à 1,4 L/ha	0,44 à 0,56 L/ac	Utiliser la dose supérieure de FRONTIER si l'infestation est forte. La maîtrise des mauvaises herbes
plus atrazine	1 à 1,53 kg/ha		résistantes aux triazines non encore levées se limitera à l'amarante.
AATREX NINE-O (90WG)	1,11 à 1,7 kg/ha	0,44 à 0,68 kg/ac	Pour une meilleure destruction chimique, l'ajout de glyphosate peut être nécessaire.
EPTC/ R25788 (EPTC+)	3,4 à 6,8 kg/ha		Appliquer par IPS.
ERADICANE (800 g/L)	4,25 à 8,5 L/ha	1,7 à 3,4 L/ac	Pour maîtriser temporairement les infestations modérées à fortes de panic millet, utiliser la dose supérieure
plus atrazine	1,2 à 1,49 kg/ha		d'ERADICANE avec atrazine. La lutte contre le panic millet est optimale quand on reporte les traitements
ATRAZINE 480 (480 g/L)	2,5 à 3,1 L/ha	1 à 1,24 L/ac	et les semis à la mi-mai ou fin mai. Une application dirigée en postlevée de linuron ou un sarclage peut
AATREX NINE-O (90WG)	1,35 à 1,65 kg/ha	0,54 à 0,66 kg/ac	être nécessaire pour détruire le panic millet qui lève après le mois de mai.
			NE PAS appliquer sur le maïs de semence.
EPTC/ R25788 (EPTC+)	6,8 kg/ha		Appliquer par IPS.
ERADICANE (800 g/L)	8,5 L/ha	3,4 L/ac	Il est conseillé de sarcler entre les rangs et sur le rang pour renforcer la lutte contre le panic millet.
plus cyanazine	2 à 2,25 kg/ha		**NE PAS** appliquer sur le maïs de semence.
BLADEX LIQUID (480 g/L)	4,25 à 4,7 L/ha	1,7 à 1,9 L/ac	
BLADEX 90 DF (90 DF)	2,25 à 2,5 kg/ha	0,9 à 1 kg/ac	
linuron	1,8 à 2,26 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
AFOLAN F (480 g/L)	3,75 à 4,7 L/ha	1,5 à 1,88 L/ac	Semer le maïs à au moins 4 cm de profondeur. Le maïs peut souffrir temporairement si les précipitations sont importantes ou que les conditions météorologiques sont défavorables.
			Les graminées annuelles, l'herbe à poux et l'abutilon sont partiellement détruites, et sont les premières à survivre surtout si on utilise les doses inférieures.
			S'utilise sur des cultivars sélectionnés de maïs sucré.
			NE PAS utiliser sur des sols sableux.
linuron	1,082 kg/ha		Appliquer en PRÉ.
LOROX DF (50 DF)	2,2 kg/ha	0,88 kg/ac	Pour éviter des dommages aux cultures, utiliser cette bouillie uniquement sur des sols argileux ou des
ou linuron	1,08 à 1,56 kg/ha		loams argileux. Cette bouillie maîtrise les annuelles, y compris l'amarante réfléchie et le chénopode blanc
LINURON 480 (480 g/L)	2,25 à 3,25 L/ha	0,9 à 1,3 L/ac	résistants aux triazines tout en réduisant les résidus d'atrazine. Les graminées annuelles sont celles qui ont
plus atrazine	1,1 kg/ha		le plus de chances d'échapper au traitement.
ATRAZINE 480 (480 g/L)	2,29 L/ha	0,92 L/ac	Voir la rubrique *Précautions*, pour le linuron employé seul, ci-dessus.
AATREX NINE-O (90WG)	1,22 kg/ha	0,49 kg/ac	

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
s-métolachlore/benoxacor DUAL II MAGNUM (915 g/L) plus atrazine ATRAZINE 480 (480 g/L) AATREX NINE-O (90WG) ou s-métolachlore/benoxacor/ atrazine PRIMEXTRA II MAGNUM ((1:0,8) 720 g/L)	1,14 à 1,6 kg/ha 1,25 à 1,75 L/ha 1,01 à 1,49 kg/ha 2,1 à 3,1 L/ha 1,12 à 1,65 kg/ha 2,16 à 2,88 kg/ha 3 à 4 L/ha	 0,5 à 0,7 L/ac 0,84 à 1,24 L/ac 0,45 à 0,66 kg/ac 1,2 à 1,6 L/ac	Appliquer par IPS ou en PRÉ. L'application par IPS ne permet pas toujours de maîtriser le panic d'automne et l'abutilon pendant toute la saison, mais maîtrise le souchet comestible pendant la plus grande partie de la saison (10–14 semaines). Le panic d'automne germant à la mi-saison (juillet) échappe souvent au traitement. DUAL II MAGNUM maîtrise les graminées et l'atrazine, les dicotylédones. Les doses supérieures devraient être employées là où il y a un accroissement du nombre de graminées annuelles ou un envahissement par le souchet.
s-métolachlore/benoxacor DUAL II MAGNUM (915 g/L) plus linuron AFOLAN F (480 g/L) plus atrazine AATREX NINE-O (90WG)	1,14 kg/ha 1,25 L/ha 0,38 à 0,75 kg/ha 0,84 à 1,7 L/ha 0,99 à 1,53 kg/ha 1,1 à 1,7 kg/ha	 0,5 L/ac 0,35 à 0,68 L/ac 0,45 à 0,69 kg/ac	Appliquer **UNIQUEMENT** sur le maïs sucré. Ne faire qu'UNE SEULE application par année. Appliquer dans un minimum de 150 L d'eau/ha . **NE PAS** récolter le maïs sucré dans les 50 jours qui suivent le traitement. Appliquer à l'aide de matériel terrestre uniquement.
simazine PRINCEP NINE-T (90WG) ou simazine SIMADEX (500 g/L) SIMAZINE 480 (480 g/L) SIMAZINE 80W (80 WP)	1,35 à 2,25 kg/ha 1,5 à 2,5 kg/ha 1,6 à 4 kg/ha 3,2 à 8 L/ha 3,4 à 8,3 L/ha 2 à 2,75 kg/ha	 0,6 à 1 kg/ac 1,28 à 3,2 L/ac 1,36 à 3,32 L/ac 0,8 à 1,1 kg/ac	Appliquer par IPS ou en PRÉ. Ces produits sont présentés séparément parce que leur fourchette de dose diffère très nettement. Dans l'un ou l'autre cas cependant, épandre les doses inférieures sur les sols sableux et les doses supérieures sur les sols limoneux et les sols argileux. Ce traitement maîtrise normalement toutes les mauvaises herbes annuelles pendant toute la saison, sauf la digitaire ou le panic d'automne dans les zones très infestées. Mise en garde : le sol risque de receler un niveau élevé de résidus après épandage de doses supérieures à 2,0 kg/ha (0,8 kg/ac). Voir les *Notes sur les résidus d'atrazine et de simazine*, p. 268. **Remarque :** La dose maximale homologuée de SIMAZINE 80W est de 2,75 kg de matière active/ha (1,1 kg/ac) (2,2 kg/ha).
Anti-graminées de postlevée			
nicosulfuron ACCENT (75 DF) plus surfactant non ionique CITOWETT PLUS, AGRAL 90 ou AG-SURF	25 g/ha 33 g/ha 2 L/1000 L	 13 g/ac 2 L/1000 L	Toujours ajouter les produits hydrosolubles à de l'eau claire tout en faisant fonctionner l'agitateur. Le maïs doit être entre les stades 1 feuille et 8 feuilles. Appliquer ACCENT lorsque les graminées annuelles sont entre les stades 1 feuille et 6 feuilles et/ou que le chiendent est entre les stades 3 feuilles et 6 feuilles (10–20 cm). S'utilise sur le maïs de semence, sous réserve de l'approbation du semenc[illegible]. **NE PAS** utiliser ACCENT sur du maïs traité avec des insecticides organophosphorés. Maïs sucré — Le maïs doit être au stade 1–6 feuilles (4 collerettes visibles). **N'UTILISER QUE** sur les cultivars suivants : Bonus BT, Calicobelle, CNS 710, Elite, FTF243, FTF246, GH 2690, GSS 7831 et Krispy King. **NE PAS** appliquer sur le cultivar Delmonte 2038.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
s-métolachlore/benoxacor DUAL II MAGNUM (915 g/L)	1,14 à 1,6 kg/ha 1,25 à 1,75 L/ha	 0,5 à 0,7 L/ac	Les graminées annuelles ne doivent pas avoir dépassé le stade 2 feuilles et le maïs doit être entre le stade coléoptile et le stade 2 feuilles. **NE PAS** ajouter d'huile ni de surfactant.
Anti-dicotylédones de postlevée			
atrazine AATREX (480 g/L) AATREX NINE-O (90WG) plus bromoxynil PARDNER (280 g/L) KORIL (235 g/L)	1,01 à 1,49 kg/ha 2,1 à 3,1 L/ha 1,12 à 1,65 kg/ha 0,28 kg/ha 1 L/ha 1,2 L/ha	 0,84 à 1,24 L/ac 0,45 à 0,66 kg/ac 0,4 L/ac 0,48 L/ac	Appliquer au stade 4–8 feuilles du maïs. On peut employer une dose réduite d'atrazine à raison de 0,5 kg/ha (la moitié de la dose inférieure) pour combattre les mauvaises herbes énumérées en regard de PARDNER (ou KORIL) employé seul en plus de l'herbe à poux jusqu'au stade 8 feuilles, de l'abutilon et des souches d'amarante réfléchie sensibles aux triazines jusqu'au stade 6 feuilles. Maîtrise un spectre plus large de dicotylédones que PARDNER ou KORIL employé seul; les plants d'amarante, d'herbe à poux et d'abutilon plus avancés seront maîtrisés. **NE PAS** ajouter d'huile ni de surfactant. **NE PAS** utiliser de préparations atrazine-huile dans ce mélange en cuve.
atrazine ATRAZINE 480 (480 g/L) AATREX NINE-O (90WG) plus pyridate LENTAGRAN (45 WP)	1,01 kg/ha 2,1 L/ha 1,12 kg/ha 0,45 kg/ha 1 kg/ha	 0,84 L/ac 0,45 kg/ac 0,4 kg/ac	Ce mélange peut être appliqué en traitement échelonné à la suite d'un anti-graminées de prélevée ou pour désherber des champs non infestés de graminées. Il ralentit la croissance uniquement des graminées qui ont échappé au premier traitement et qui n'ont pas dépassé le stade 3 feuilles.
atrazine ATRAZINE 480 (480 g/L) ATRAZINE 90W (90WP) plus huile	1,01 à 1,49 kg/ha 2,1 à 3,1 L/ha 1,12 à 1,65 kg/ha 10 à 17 L/ha	 0,84 à 1,24 L/ac 0,45 à 0,66 kg/ac 4 à 6,8 L/ac	Pour accroître et prolonger l'effet de l'atrazine, appliquer dans une émulsion d'huile et d'eau à raison de 10–17 L d'huile minérale légère émulsifiable/ha (4–6,8 L/ac) et de 150–200 L d'eau/ha (60–80 L/ac). Appliquer lorsque la plupart des mauvaises herbes ont levé. On peut utiliser la dose inférieure si on passe un sarcleur par la suite.
bentazone BASAGRAN FORTE (480 g/L) ou BASAGRAN (480 g/L) plus concentré d'huile ASSIST	0,84 à 1,08 kg/ha 1,75 à 2,25 L/ha 1,75 à 2,25 L/ha 2 L/ha	 0,7 à 0,9 L/ac 0,7 à 0,9 L/ac 0,8 L/ac	Aucun adjuvant n'est nécessaire avec BASAGRAN FORTE. Lorsqu'il fait chaud et humide, réduire la dose de concentré d'huile à 1 L/ha (0,4 L/ac). L'efficacité est meilleure quand les dicotylédones annuelles sont petites et en croissance active. Les graminées NE sont PAS détruites. Deux traitements à raison de 1,75 L/ha (0,7 L/ac) (0,84 kg de m. a./ha) effectués à 10 jours d'intervalle arrêtent la croissance de la partie aérienne du souchet et du chardon des champs et parfois celle du liseron des champs. Le temps froid ou la sécheresse peut retarder l'effet de l'herbicide.
bentazone/atrazine LADDOK ((1:1) 400 g/L) plus concentré d'huile ASSIST	0,8 à 1,6 kg/ha 2 à 4 L/ha 2 L/ha	 0,8 à 1,6 L/ac 0,8 L/ac	La dose recommandée de 1,2–1,6 kg/ha de LADDOK (3–4 L/ha (1,2–1,6 L/ac) peut être réduite à 0,8–1 kg/ha (2–2,5 L/ha (0,8–1 L/ac)) si le métolachlore a été appliqué à la dose recommandée pour détruire les graminées en prélevée. Utiliser le LADDOK à raison de 3–4 L/ha (1,2–1,6 L/ac) contre le souchet; répéter le traitement après 7–10 jours si nécessaire.

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
bromoxynil	0,28 à 0,34 kg/ha		Élimine la plupart des dicotylédones annuelles, y compris les espèces résistantes aux triazines au stade 1–4 feuilles. PARDNER et KORIL sont des herbicides de contact non volatils.
PARDNER (280 g/L)	1 à 1,2 L/ha	0,4 à 0,48 L/ac	
KORIL (235 g/L)	1,2 à 1,4 L/ha	0,48 à 0,56 L/ac	
Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
cyanazine	2,25 kg/ha		**N'**utiliser **QUE** la forme produit sec fluide, car la forme en suspension peut causer une brûlure au maïs. Le maïs peut souffrir du traitement par temps froid ou en terrain détrempé. **NE PAS** traiter le maïs au delà du stade 3 feuilles. **NE PAS** ajouter d'huile ni de surfactant.
BLADEX 90 DF (90 DF)	2,5 kg/ha	1 kg/ac	
cyanazine	1,8 à 2,25 kg/ha		Utiliser **SEULEMENT** BLADEX sous forme de produit sec fluide. La destruction des annuelles est excellente quand on traite avant que les graminées atteignent le stade 2 feuilles. Utiliser ce mélange de triazines là où il y a un problème de pied-de-coq. Utiliser la dose inférieure sur les sols à texture grossière. Le maïs peut souffrir du traitement par temps froid ou en terrain détrempé. **NE PAS** traiter le maïs après le stade 3 feuilles. **NE PAS** ajouter d'huile ni de surfactant.
BLADEX 90 DF (90 DF)	2 à 2,5 kg/ha	0,8 à 1 kg/ac	
plus atrazine	1,1 kg/ha		
ATRAZINE 480 (480 g/L)	2,25 L/ha	0,92 L/ac	
ATRAZINE 90W (90WP)	1,22 kg/ha	0,49 kg/ac	
AATREX NINE-O (90WG)	1,22 kg/ha	0,49 kg/ac	
s-métolachlore/benoxacor	1,14 à 1,6 kg/ha		Traiter lorsque le maïs est entre le stade coléoptile et le stade 6 feuilles. Utiliser les doses supérieures dans les zones fortement infestées de graminées et contre le panic d'automne. **NE PAS** ajouter d'huile ni de surfactant à ce mélange.
DUAL II MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	
plus atrazine	1,01 à 1,49 kg/ha		
ATRAZINE 480 (480 g/L)	2,1 à 3,1 L/ha	0,84 à 1,24 L/ac	
AATREX NINE-O (90WG)	1,12 à 1,65 kg/ha	0,45 à 0,66 kg/ac	
ou			
s-métolachlore/benoxacor/ atrazine	2,16 à 2,88 kg/ha		
PRIMEXTRA II MAGNUM ((1:0,8) 720 g/L)	3 à 4 L/ha	1,2 à 1,6 L/ac	
Traitement dirigé de postlevée			
linuron	1,1 à 2,25 kg/ha		Traitement dirigé en émulsion huile-eau, à faible pression, à l'aide de pendillards après que le maïs a dépassé 30 cm. La pulvérisation doit être dirigée contre les mauvaises herbes sous les feuilles du maïs. Utiliser ce traitement comme palliatif contre les mauvaises herbes ayant échappé aux traitements précédents et pour détruire la partie aérienne du souchet ou de la prêle. **NE PAS** utiliser le linuron après que le maïs a commencé à former son panicule mâle.
AFOLAN F (480 g/L)	2,3 à 4,7 L/ha	0,92 à 1,88 L/ac	
LOROX DF (50 DF)	2,2 à 4,5 kg/ha	0,88 à 1,8 kg/ac	
LINURON 480 (480 g/L)	2,4 à 4,5 L/ha	0,96 à 1,8 L/ac	

Matière active NOM COMMERCIAL (Préparation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus d'information, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Traitement localisé			
glyphosate* glyphosate (360 g/L) *Il existe différentes formulations. Voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	1,71 à 2,52 kg/ha 4,75 à 7 L/ha	1,9 à 2,8 L/ac	Appliquer après que le chardon des champs a commencé à fleurir. Il faut que le chiendent soit en croissance active. Le maïs ne survit pas dans les zones traitées; le maïs situé à proximité risque d'être endommagé s'il est atteint par la dérive de l'herbicide. Quand les zones infestées sont restreintes, on conseille de traiter au moyen d'un pulvérisateur à dos à raison de 100 mL de glyphosate* dans 5 L d'eau (bien mouiller le feuillage mais éviter le ruissellement) pour réduire le risque de dérive et limiter les dégâts sur le maïs. **NE PAS** appliquer après l'apparition des premières soies.
glyphosate* glyphosate (360 g/L) *Il existe différentes formulations. Voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.	2,52 à 4,32 kg/ha 7 à 12 L/ha	2,8 à 4,8 L/ac	Appliquer après que le liseron a atteint la pleine floraison ou que l'asclépiade a atteint le stade bouton floral. Il faut que le chiendent soit en croissance active. Le maïs ne survit pas dans les zones traitées; le maïs situé à proximité risque d'être endommagé s'il est atteint par la dérive de l'herbicide. Quand les zones infestées sont restreintes, on conseille de traiter au moyen d'un pulvérisateur à dos à raison de 100 mL de glyphosate* dans 5 L d'eau (bien mouiller le feuillage mais éviter le ruissellement) pour réduire le risque de dérive et limiter les dégâts sur le maïs. **NE PAS** appliquer après l'apparition des premières soies.

Stades foliaires du maïs

Il n'est pas aussi simple qu'il en a l'air de compter les feuilles sur un plant de maïs. Toujours vérifier, notamment sur l'étiquette, à quelle méthode de décompte on renvoie, car il en existe plusieurs.

L'une consiste à compter toutes les feuilles, y compris la pointe d'une feuille qui sort du cornet au sommet de la plante (méthode de la pointe de la feuille). Une autre consiste à ne compter que les feuilles entièrement déployées et dont la collerette est visible (méthode de la collerette). La collerette est une bande claire qui cerne la tige et sépare le limbe de la gaine foliaire. À certains endroits aux É.-U., on utilise les codes V1, V2, V3, etc. pour désigner les stades; le stade V3, par exemple, correspond alors à la présence de 3 collerettes.

Dans la présente publication, nous comptons les feuilles qui sont sorties du cornet et la pointe de la feuille qui commence à se recourber, soit, normalement, lorsque la feuille est à 50 % déployée (méthode de la feuille recourbée). C'est la méthode utilisée par la plupart des fabricants, mais il faut toujours s'en assurer en consultant l'étiquette ou le représentant. Voir la figure 7–1, *Stades de croissance foliaire du maïs (méthode de la feuille recourbée)*, p. 278. Pour une comparaison des différentes méthodes, voir le tableau 7–10, *Comparaison des méthodes d'évaluation du stade de croissance*, p. 278.

Une difficulté dans le décompte des feuilles vient aussi des premières feuilles, plus petites et à pointe arrondie, qui à mesure que la plante grandit, finissent par mourir et tomber. Ainsi, un plant de 10 feuilles peut avoir perdu 1–3 feuilles, sans qu'il y paraisse à première vue. Il faut donc se montrer vigilant.

Truc : Commencer à compter les feuilles par le bas et voir si la pointe de la première est arrondie.

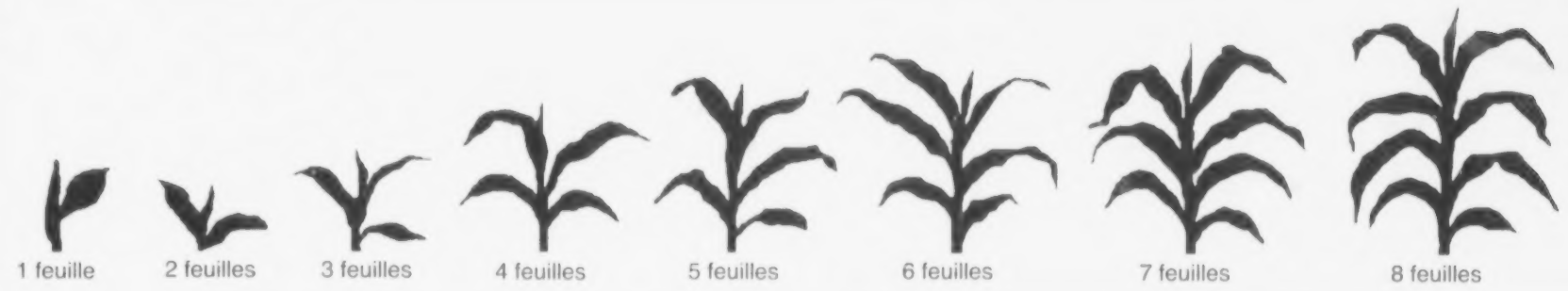


FIGURE 7–1.
Stades de croissance foliaire du maïs (méthode de la feuille recourbée)

Il faut environ 75–80 UTC pour produire chaque feuille. À des températures de 30 °C le jour et de 20 °C la nuit, une nouvelle feuille apparaît tous les 2–3 jours; à 20 °C le jour et 10 °C la nuit, il faut compter 5–6 jours pour chaque nouvelle feuille.

Stade critique : Le stade critique pour combattre les mauvaises herbes dans le maïs est le stade 2–8 feuilles (méthode de la feuille recourbée) ou 3–10 feuilles (méthode de la pointe de la feuille).

Certaines étiquettes identifient aussi le stade de croissance par la hauteur du plant. En général, ce critère est plus variable. La génétique et les conditions météorologiques peuvent en effet entraîner des variations en plus ou en moins par rapport aux hauteurs indiquées dans le tableau 7–10, *Comparaison des méthodes d'évaluation du stade de croissance*, ci-contre. La hauteur apparente correspond à la hauteur mesurée à partir de la surface du sol jusqu'au sommet de la plante, telle quelle, et la hauteur réelle, à la hauteur une fois le plant redressé à sa pleine hauteur.

Tableau 7–10.
Comparaison des méthodes d'évaluation du stade de croissance

Feuille recourbée	Collerette	Pointe de la feuille	Hauteur apparente (cm)	Hauteur réelle (cm)
2	1	3	5–6	5–11
4	3	5–6	9–17	16–25
6	4–5	7–8	18–33	29–46
8	5–6	9–10	36–54	54–77
10	8	12	58–85	86–112
12	10	14–15	99–114	121–149

Tableau 7–11.
Évaluation des herbicides pour le maïs sucré

Remarques :

L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.
Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans ce guide.
Les cotes de tolérance de la culture sont les suivantes : E – Excellente, B – Bonne, P – Passable, M – Médiocre.
En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.
L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée.
Les cotes en **caractères gras** indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance.
Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

	Culture			Graminées annuelles								Dicotylédones annuelles													Vivaces							
Nom commercial	maïs de semence	maïs sucré	maïs de grande culture	pied-de-coq	digitaire	panic d'automne	sétaire géante	sétaire verte	sétaire glauque	panic capillaire	panic millet	renouée liseron	lampourde	spargoute des champs	vergerette du Canada	renouée persicaire	chénopode blanc	moutardes, sisymbres, vélars	morelles	amarantes	herbe à poux	grande herbe à poux	abutilon	liseron des champs	prêle	asclépiade	souchet	chiendent	laiteron des champs	chardon des champs	Tolérance de la culture
Anti-graminées radiculaires																															
DUAL II MAGNUM	✔	✔	✔	9	9	8/9[1]	8	9	9	9	4	2	2	2	?	2	7	2	8/9[2]	7/8	4	3	3	0	0	0	8/9[3]	0	0	0	E
ERADICANE		✔	✔	9	9	8	8	9	9	9	7	2	4	8	?	7	8	2	8	7	7	?	4	2	7	0	8[1]	2[1]	2	2	E
FRONTIER	✔	✔	✔	9	9	8/9[1]	8	9	9	9	4	2	2	2	?	2	7	2	8/9[2]	7/8	4	3	3	0	0	0	8/9[3]	0	0	0	E
Anti-dicotylédones radiculaires																															
AFOLAN F		✔	✔	7	7	7	7	7	7	7	2	9	5	?	?	9	9	9	8	9	8	?	5	0	0	0	0	0	0	0	B
atrazine[4]	✔	✔	✔	7	4	4	7	7	7	7	2	9	7	9	?	9	9	9	9	9	9	?	5	2	0	0	0	2	2	0	E
BLADEX	✔	✔	✔	7	9	8	7	7	7	9	2	8	7	?	?	8	9	9	9	7	8	?	5	0	0	0	0	0	0	0	E
PRINCEP NINE-T, SIMADEX, SIMAZINE 480	✔	✔	✔	9	8	7	9	9	9	9	2	9	7	9	?	9	9	9	9	9	8	?	5	2	0	0	5	5	2	2	E
Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires																															
PRIMEXTRA II MAGNUM	✔	✔	✔	9	9	8/9[1]	8	9	9	9	2	9	7	9	?	9	9	9	9	9	9	?	7	0	0	0	8/9[3]	0	0	0	E
Mélanges en cuve d'herbicides radiculaires																															
BLADEX + atrazine[4]	✔	✔	✔	7	9	8	7	7	7	9	2	9	7	9	?	9	9	9	9	9	9	?	5	2	0	0	0	2	2	0	E
DUAL II MAGNUM + AFOLAN F + AATREX NINE-O		✔		9	9	8/9[1]	8	9	9	9	2	9	7	9	?	9	9	9	9	9	9	?	7	0	0	0	8/9[3]	0	0	0	E
ERADICANE + atrazine[4]		✔	✔	9	9	8	8	9	9	9	7	9	7	9	?	9	9	9	9	9	9	?	5	2	7	0	8[1]	2[1]	2	2	E
ERADICANE + BLADEX		✔	✔	9	9	8	8	9	9	9	7	8	7	8	?	8	9	9	9	7	8	?	5	2	7	0	8[1]	2[1]	2	2	E
FRONTIER + atrazine[4]		✔	✔	9	9	8/9[1]	8	9	9	9	4	9	7	9	?	9	9	9	9	9	9	?	5	2	0	0	8/9[3]	2	2	0	E
Anti-graminées de postlevée																															
DUAL II MAGNUM	✔	✔	✔	9	9	8/9[1]	8	8	8	9	2	0	0	0	0	0	7	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E
ACCENT[5]	✔	✔[6]	✔	9	5	9	9	9	8	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	E[7]

Tableau 7–11.
Évaluation des herbicides pour le maïs sucré (suite)

Remarques :

L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, ou 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.
Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans ce guide.
Les cotes de tolérance de la culture sont les suivantes : E – Excellente, B – Bonne, P – Passable, M – Médiocre.
En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.
L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée.
Les cotes en **caractères gras** indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance.
Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

	Culture			Graminées annuelles								Dicotylédones annuelles												Vivaces							
Nom commercial	maïs de semence	maïs sucré	maïs de grande culture	pied-de-coq	digitaire	panic d'automne	sétaire géante	sétaire verte	sétaire glauque	panic capillaire	panic millet	renouée liseron	lampourde	spargoute des champs	vergerette du Canada	renouée persicaire	chénopode blanc	moutardes, sisymbres, vélars	morelles	amarantes	herbe à poux	grande herbe à poux	abutilon	liseron des champs	prêle	asclépiade	souchet	chiendent	laiteron des champs	chardon des champs	Tolérance de la culture
Anti-dicotylédones de postlevée																															
atrazine[4] + LENTAGRAN	✔		✔	7	2	0	7	7	7	7	2	**7**	?	?	?	?	9	8	9	9	9	?	8	?	?	?	?	?	?	?	E
atrazine[4] + huile	✔	✔	✔	7	2	0	7	7	7	7	2	**9**	7	9	?	**9**	9	9	9	9	9	?	7	7	5	2	5	5	7	2	B
BASAGRAN FORTE	✔	✔	✔	0	0	0	0	0	0	0	0	7	**9**	**9**	5	**9**	8	9	7	8	8	?	9	**6**	0	0	**8**	0	6	**8**	E
KORIL		✔	✔	0	0	0	0	0	0	0	0	**9**	8	?	?	**9**	9	8	9	8	9	?	9	7	0	0	0	0	7	7	E
LADDOK	✔	✔	✔	0	0	0	0	0	0	0	0	**9**	**9**	**9**	?	**9**	9	9	9	9	9	?	9	7	0	0	**8**	0	7	7	E
PARDNER	✔	✔	✔	0	0	0	0	0	0	0	0	**9**	8	?	?	**9**	9	8	9	8	9	?	9	7	0	0	0	0	7	7	E
Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée																															
BLADEX	✔	✔	✔	**7**	**9**	**8**	**6**	**6**	**6**	**9**	5	**8**	8	?	?	**8**	**9**	9	**9**	**7**	**9**	?	8	2	2	0	0	0	2	2	E
PRIMEXTRA II MAGNUM	✔	✔	✔	**9**	**9**	**8/9**[1]	**8**	**8**	**8**	**9**	2	**9**	7	**9**	?	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	?	7	0	0	0	3	0	0	0	E
Mélanges en cuve d'herbicides de postlevée																															
atrazine[4] + KORIL		✔	✔	7	2	0	7	7	7	7	2	**9**	**8**	9	7	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	?	**9**	7	5	2	5	5	7	2	E
atrazine[4] + PARDNER	✔	✔	✔	7	2	0	7	7	7	7	2	**9**	**8**	9	7	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	?	**9**	7	5	2	5	5	7	2	E
BLADEX + atrazine[4]	✔	✔	✔	**7**	**9**	**8**	**6**	**6**	**6**	**9**	5	**9**	8	9	?	**9**	**9**	9	**9**	**9**	**9**	?	8	2	5	2	5	5	7	2	E
Traitement dirigé de postlevée																															
AFOLAN F, LINURON 480, LOROX		✔	✔	**9**	**7**	**9**	**8**	**8**	**8**	**9**	8	**9**	9	**9**	?	**9**	**9**	**9**	9	**9**	**9**	?	**9**	7	**8**	7	**8**	7	8	7	B

? = Évaluation impossible, faute de données suffisantes.

[1] Utiliser la dose supérieure de l'herbicide pour une efficacité optimale.
[2] Pour une efficacité optimale, faire le traitement en prélevée.
[3] Pour une efficacité optimale, faire le traitement par incorporation en présemis.
[4] Il existe différentes formulations. Voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311. Voir l'étiquette pour les utilisations et les doses particulières.
[5] N'utiliser que sur les cultivars de maïs sucré sélectionnés; voir sur l'étiquette les précautions relatives aux cultivars tolérants.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

MELON BRODÉ, MELON D'EAU, COURGE ET CITROUILLE

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Melon brodé, melon d'eau, courge et citrouille — Anti-dicotylédones radiculaires

naptalame ALANAP (240 g/L)	2,638 à 7,194 kg/ha 11 à 30 L/ha	 4,4 à 12 L/ac	**PRÉ** avant la levée de la culture et des mauvaises herbes. **NE PAS** utiliser sur les courges Butternut; le traitement risque aussi de nuire à la courge reine-de-table. Peut être appliqué sur les melons (pas sur les courges ni sur les citrouilles) environ 1 mois après le traitement de PRÉ, après la levée de la culture, mais avant celle des mauvaises herbes.

Melon brodé, melon d'eau, courge et citrouille — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires

napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,12 à 2,25 kg/ha 2,24 à 4,5 kg/ha	 0,9 à 1,8 kg/ac	PRÉ — Faire une seule application par saison. Utiliser **UNIQUEMENT** sur les citrouilles et courges semées en place. Appliquer dans 200–900 L d'eau/ha (80–360 L/ac). Utiliser la dose inférieure sur des sols légers (sols à texture grossière, sols sableux ou loams sableux). À cette dose, la bourse-à-pasteur et la renouée persicaire peuvent échapper au traitement. Appliquer avant la pluie si l'irrigation n'est pas disponible. Travailler le sol après la récolte (en travers des rangs) afin de prévenir les dommages aux cultures subséquentes. Le traitement peut retarder la croissance des céréales à paille semées l'automne sans toutefois leur nuire d'une autre façon.

Melon brodé, melon d'eau, courge et citrouille — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

MELON BRODÉ, MELON D'EAU, COURGE ET CITROUILLE

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
séthoxydime	0,15 à 0,2 kg/ha		Utiliser **UNIQUEMENT** sur les citrouilles et courges.
POAST ULTRA (450 g/L)	0,32 à 1,1 L/ha	0,13 à 0,45 L/ac	Appliquer sur les graminées annuelles en croissance active.
plus surfactant/solvant			Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles.
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac).
			Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent.
			Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac).
			Respecter un délai d'attente de 30 jours avant la récolte.

OIGNON

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

La plupart des traitements herbicides conseillés ci-dessous concernent les oignons de semis. Ils donnent aussi de bons résultats avec les oignons à repiquer. De même les quelques essais effectués avec les oignons espagnols ont été concluants. En ce qui concerne les oignons verts à botteler, il est recommandé d'épandre (lorsque les feuilles sont sèches) des herbicides en granulés pour ne pas léser les feuilles.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Oignon — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires

chlorprophame	4,5 à 9 kg/ha		PRÉ ou DIRIGÉ DE POST — quand les graines de mauvaises herbes germent.
CIPC EC (480 g/L)	9,36 à 18,72 L/ha	3,74 à 7,49 L/ac	Utiliser ces doses sur les terres noires. Utiliser 9,36–14 L/ha (3,74–5,6 L/ac) sur les sols minéraux.
CIPC GR (20 Gr)	22,5 à 45 kg/ha	9 à 18 kg/ac	Un peuplement moins dense et une diminution du rendement sont à craindre quand le traitement est fait par temps frais et humide.
			Diriger le jet de manière à éviter les feuilles d'oignon.
			Très efficace contre le pourpier potager.
			Le sénéçon vulgaire, le chénopode blanc et l'herbe à poux sont quelque peu résistants.
			CONTRE-INDIQUÉ sur les oignons à botteler.

Oignon — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
cléthodime	0,09 kg/ha		Contre le pâturin annuel, d'autres graminées annuelles et le chiendent.
SELECT (240 g/L)	0,38 L/ha	0,15 L/ac	Appliquer au stade 1–4 feuilles de la culture lorsque les mauvaises herbes ont entre 2 et 6 feuilles.
diclofop-méthyl	1 kg/ha		Appliquer sur les graminées annuelles quand elles sont entre les stades 1 et 4 feuilles (le meilleur
HOE-GRASS 284 (284 g/L)	3,5 L/ha	1,4 L/ac	moment se situant au stade 2–3 feuilles). Appliquer 10–16 jours après leur sortie de terre. **NE PAS** traiter si l'on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.
fénoxaprop-p-éthyl	0,054 kg/ha		Traiter lorsque la majorité des graminées annuelles sont au stade 1–6 feuilles ou tant que le maïs
EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,67 L/ha	0,27 L/ac	spontané ne dépasse pas 25 cm de hauteur. Ce traitement est sans effet contre la deuxième vague de graminées annuelles qui pourraient lever par la suite. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit.
fluazifop-p-butyl	0,075 à 0,25 kg/ha		Appliquer sur les mauvaises herbes en croissance active jusqu'au tallage.
VENTURE L (125 g/L)	0,6 à 2 L/ha	0,24 à 0,8 L/ac	Appliquer 1 L/ha (0,4 L/ac) au stade 2–4 feuilles des graminées annuelles. Appliquer 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–5 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer 2 L/ha (0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie mexicaine. Appliquer dans un volume maximal de 300 L/ha (120 L/ac). Pour améliorer les chances de réussite, bien travailler le sol avant le semis, en prenant soin de sectionner les rhizomes de chiendent. **NE PAS** sarcler les entre-lignes dans les 5 jours qui suivent le traitement. **NE PAS** appliquer à moins de 42 jours avant la récolte.
séthoxydime	0,15 à 0,5 kg/ha		S'utilise sur les oignons de garde **SEULEMENT**.
POAST ULTRA (450 g/L)	0,32 à 1,1 L/ha	0,13 à 0,45 L/ac	Appliquer sur les graminées annuelles en croissance active.
plus surfactant/solvant			Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles.
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha. Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise la levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Respecter un **délai d'attente** de 50 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Oignon — Anti-dicotylédones de postlevée			
oxyfluorfène GOAL 2XL (240 g/L)	0,12 kg/ha 0,5 L/ha	 0,2 L/ac	Appliquer lorsque les oignons ont atteint le stade 2 feuilles entièrement développées. Traiter à raison de 500 L d'eau/ha (200 L/ac). **NE PAS** appliquer plus de 2,0 L/ha (0,8 L/ac) par année. Aux termes de la *Loi sur les pesticides*, il faut obtenir un **PERMIS** du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario (MEEO) pour utiliser ce produit. Les demandes de permis doivent se faire auprès des agents du MEEO, Section des pesticides. Voir la liste des bureaux dans l'annexe C, *Bureaux de contrôle des pesticides – Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario*, p. 324.
Oignon — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
pendiméthaline PROWL 400 (400 g/L)	1 à 1,5 kg/ha 2,5 à 3,75 L/ha	 1 à 1,5 L/ac	Dans les sols minéraux, on l'utilise sur les oignons de garde semés en place. Appliquer lorsque les oignons sont au stade 2 feuilles et au stade 6 feuilles pour assurer le désherbage toute la saison. Détruire les mauvaises herbes existantes avant le traitement.
pendiméthaline PROWL 400 (400 g/L)	3 kg/ha 7,5 L/ha	 3 L/ac	Dans les terres noires — S'utilise sur les oignons de garde semés en place. Appliquer lorsque les oignons sont au stade de la crosse et (ou) au stade 2 feuilles pour assurer le désherbage toute la saison. Détruire les mauvaises herbes existantes avant le traitement.

PANAIS

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Panais — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
chlorprophame CIPC EC (480 g/L) CIPC (20 Gr)	4,5 à 9 kg/ha 9,36 à 18,72 L/ha 22,5 à 45 kg/ha	 3,75 à 7,5 L/ac 9 à 18 kg/ac	PRÉ — Traiter au moment du semis ou au plus tard juste avant la levée de la culture et des mauvaises herbes. Pulvériser la dose inférieure sur les sols minéraux et la dose supérieure sur les terres noires.
linuron AFOLAN F (480 g/L)	0,624 à 1,2 kg/ha 1,3 à 2,5 L/ha	 0,5 à 1 L/ac	PRÉ — Appliquer tout de suite après les semis. Appliquer dans 200–400 L d'eau/ha (80–160 L/ac). Utiliser la dose inférieure en terres sablonneuses. Des pluies ou des irrigations abondantes au moment de la levée peuvent endommager la culture.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
linuron	0,624 à 0,912 kg/ha		PRÉ suivi de POST.
AFOLAN F (480 g/L)	1,3 à 1,9 L/ha	0,5 à 0,75 L/ac	Espacer ces traitements d'au moins 2 semaines.
suivi de linuron	0,912 à 1,2 kg/ha		**NE PAS** faire plus de 2 traitements par saison.
AFOLAN F (480 g/L)	1,9 à 2,5 L/ha	0,75 à 1 L/ac	

Panais — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

linuron	0,912 à 2,256 kg/ha		Traiter quand les panais font au moins 8 cm de hauteur.
AFOLAN F (480 g/L)	1,9 à 4,7 L/ha	0,76 à 1,88 L/ac	En terres sablonneuses, **NE PAS** utiliser plus de 2,5 L/ha (1 L/ac).
			Éviter de faire le traitement par temps très chaud, en particulier quand la dose supérieure est appliquée.
huile minérale herbicide			Pulvériser dès que les feuilles vraies se développent et avant que les racines des panais n'aient la grosseur
traitement généralisé	600 à 800 L/ha	240 à 320 L/ac	d'un crayon.
non diluée sur les rangs seulement	300 à 400 L/ha	120 à 160 L/ac	Des traitements plus tardifs peuvent donner aux panais un goût d'huile.
			Les mauvaises herbes doivent mesurer moins de 10 cm de hauteur.

PATATE DOUCE

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

Patate douce — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

séthoxydime	0,15 à 0,5 kg/ha		Appliquer sur les graminées annuelles en croissance active.
POAST ULTRA (450 g/L)	0,32 à 1,1 L/ha	0,13 à 0,45 L/ac	Utiliser 110–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac).
plus surfactant/solvant			Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles.
MERGE	1,0 à 2,0 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac).
			Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. La préparation minutieuse du lit de semence favorise la levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent.
			Respecter un **délai d'attente** de 30 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

POIREAU

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

Poireau — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée

prométryne GESAGARD 480 SC (480 g/L)	1,8 kg/ha 3,75 L/ha	 1,5 L/ac	Faire 2 applications à 10 jours d'intervalle, avant que les mauvaises herbes atteignent 5 cm de hauteur. Faire la première application après que les poireaux repiqués se seront bien établis et auront produit une nouvelle feuille entièrement déployée. S'utilise dans des terres noires et des sols minéraux. **NE PAS** faire plus de 2 applications par année. Les feuilles inférieures de certains cultivars peuvent souffrir momentanément du traitement.

POIS

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Pois — Anti-graminées radiculaires

s-métolachore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,14 à 1,6 kg/ha 1,25 à 1,75 L/ha	 0,5 à 0,7 L/ac	Appliquer en PRÉ. **NE PAS** utliser sur des terres noires, des sols tourbeux ni des sols qui sont riches en matière organique ou qui en renferment moins de 1 %. Utiliser la dose supérieure dans les cas d'infestations graves. Appliquer uniquement à l'aide de matériel d'épandage terrestre.
triallate AVADEX BW (400 g/L)	1,7 kg/ha 4,25 L/ha	 1,7 L/ac	Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. Utliser sur les pois secs **SEULEMENT**.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
trifluraline	0,6 à 0,8 kg/ha		Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement.
TREFLAN EC (480 g/L)	1,25 à 1,66 L/ha	0,5 à 0,66 L/ac	**NE PAS** dépasser la dose minimale sur les sols à texture moyenne.
RIVAL EC (500 g/L)	1,2 à 1,59 L/ha	0,48 à 0,64 L/ac	**NE PAS** applqieur sur des sols tourbeux ou des terres noires (> 15 % de matière organique).
BONANZA 400 (400 g/L)	1,5 à 2 L/ha	0,6 à 0,8 L/ac	**NE PAS** appliquer sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique.
			NE PAS appliquer sur des champs ayant reçu un épandage de fumier au cours des 12 derniers mois.
			NE PAS appliquer par aéronef.
Pois — Anti-dicotylédones radiculaires			
prométryne	1,8 à 2,2 kg/ha		Appliquer en PRÉ — Traiter avant la levée des mauvaises herbes, y compris la morelle noire de l'Est.
GESAGARD 480 (480 g/L)	3,75 à 4,58 L/ha	1,5 à 1,83 L/ac	Appliquer à raison de 200–1000 L d'eau/ha (80–400 L/ac).
			Appliqeur une seule fois par année.
			Utiliser la dose inférieure sur les sols sableux.
			Respecter un délai d'attente de 55 jours avant la récolte.
Pois — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
imazéthapyr	0,075 kg/ha		Appliquer par IPS ou en PRÉ.
PURSUIT (240 g/L)	0,312 L/ha	0,125 L/ac	Faire une seule application par année.
			Laisser s'écouler au moins 24 mois entre deux applications par IPS.
			Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.
Pois — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
diclofop-méthyl	0,7 à 0,8 kg/ha		Appliquer en POST lorsque les graminées annuelles sont au stade 1–4 feuilles (2–3 feuilles étant le
HOE-GRASS 284 (284 g/L)	2,5 à 2,8 L/ha	1 à 1,1 L/ac	stade optimal) et que le maïs spontané fait 15–25 cm de haut.
			Utiliser la dose supérieure si la folle avoine est au stade 4–5 feuilles.
			NE PAS laisser brouter les champs dans l'année du traitement.
			NE PAS appliquer d'autres herbicides dans les 4 jours qui suivent le traitement au HOE-GRASS.
			Appliquer HOE-GRASS avant d'utiliser un autre anti-dicotylédone de POST, autre que BASAGRAN.
			NE PAS traiter s'il y a possibilité de pluie dans l'heure qui suit.
			Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
fénoxaprop-p-éthyl EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,054 kg/ha 0,67 L/ha	 0,27 L/ac	Appliquer en POST lorsque les graminées annuelles sont au stade 1–6 feuilles et que le maïs spontané fait 25 cm de haut. **NE PAS** faire pâturer les champs dans l'année du traitement. Ce traitement n'empêche pas la germination des graminées annuelles par la suite. **NE PAS** appliquer des herbicides autres que BASAGRAN dans les 4 jours qui suivent le traitement. **NE PAS** appliquer par aéronef. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de matériel d'application modifiant les gouttelettes. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** traiter s'il y a possibilité de pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 75 jours avant la récolte.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer en POST sur les graminées annuelles en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. **NE PAS** appliquer d'herbicides autres que MCPA SODIUM 300 ou PURSUIT dans les 4 jours qui suivent le traitement. **NE PAS** faire pâturer les cultures traitées. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Utiliser **UNIQUEMENT** sur des pois secs de transformation et **NON** sur des pois en cosse comestibles frais. Le délai d'attente avant la récolte est de 30 jours pour les pois de transformation frais. Le délai d'attente avant la récolte est de 60 jours pour les pois secs.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Pois — Anti-dicotylédones de postlevée			
bentazone	0,84 à 1,08 kg/ha		Appliquer en POST lorsque les pois ont au moins 3 paires de feuilles.
BASAGRAN (480 g/L)	1,75 à 2,25 L/ha	0,7 à 0,9 L/ac	Sous des conditions chaudes et humides, utiliser CITOWETT PLUS ou réduire la dose de concentré d'huile ASSIST à 1 L/ha (0,4 L/ac).
plus surfactant			
CITOWETT PLUS ou	2,5 L/1000 L d'eau	2,5 L/1000 L d'eau	Sur les pois mange-tout, utiliser la dose inférieure de 1,75 L/ha (0,7 L/ac) et faire le traitement une
SUPER SPREADER STICKER	1,25 à 2,5 L/1000 L	1,25 à 2,5 L/1000 L	seule fois par année.
ou concentré d'huile			Consulter l'étiquette de BASAGRAN pour de l'information sur le bon stade de croissance et la
ASSIST	1 à 2 L/ha	0,4 à 0,8 L/ac	hauteur des mauvaises herbes combattues.
			Deux traitements à raison de 1,75 L/ha (0,7 L/ac) à 10 jours d'intervalle permettent de détruire la partie aérienne du souchet et du chardon et limitent la croissance du liseron des champs.
			NE PAS appliquer si l'on prévoit de la pluie dans les 6 heures qui suivent.
			Le délai d'attente avant la récolte est de 30 jours pour les pois mange-tout.
MCPA	0,38 kg/ha		Appliquer en POST lorsque les pois ont 10–15 cm de haut.
MCPA SODIUM 300 (300 g/L)	1,25 L/ha	0,5 L/ac	**NE PAS** appliquer après que les boutons se soient formés.
ou MCPA	0,25 kg/ha		**NE PAS** traiter en cas de sécheresse ou de forte humidité ou sous des températures dépassant 27 °C.
MCPA AMINE (500 g/L)	0,5 L/ha	0,2 L/ac	**NE PAS** appliquer par aéronef.
MCPB/MCPA	1,1 à 1,7 kg/ha		Appliquer en POST lorsque les pois ont 3–6 feuilles déployées.
TROPOTOX PLUS (400 g/L)	2,75 à 4,25 L/ha	1,1 à 1,7 L/ac	**NE PAS** traiter passé le stade 6 feuilles, sous peine d'endommager la culture.
CLOVITOX PLUS (400 g/L)	2,75 à 4,25 L/ha	1,1 à 1,7 L/ac	**NE PAS** traiter en cas de sécheresse ou de forte humidité ou sous des températures dépassant 27 °C.
			NE PAS appliquer par aéronef.
			NE PAS faire pâturer la culture traitée ni la servir comme fourrage.

POIVRON

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

Appliquer tous les traitements dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac).

Voir la rubrique *Tomate repiquée*, p. 298, pour de plus amples renseignements sur les méthodes culturales. Le désherbage des poivrons associe la lutte chimique et les méthodes culturales.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Poivron — Anti-graminées radiculaires			
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) RIVAL EC (500 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6 à 1,155 kg/ha 1,25 à 2,4 L/ha 1,2 à 2,3 L/ha 1,5 à 2,75 L/ha	 0,5 à 0,96 L/ac 0,48 à 0,92 L/ac 0,6 à 1,1 L/ac	Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. **NE PAS** dépasser la dose inférieure sur les sols à texture moyenne. **NE PAS** appliquer sur des tourbes ou terres noires (> 15 % de matière organique). **NE PAS** appliquer sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique. **NE PAS** appliquer sur des champs qui ont reçu du fumier dans les 12 moins précédents. **NE PAS** appliquer par aéronef. **NE PAS** appliquer sur la même terre pendant 2 années consécutives.
Poivron — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,12 à 2,25 kg/ha 2,25 à 4,5 kg/ha	 0,9 à 1,8 kg/ac	Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. **NE PAS** appliquer sur des sols qui renferment plus de 10 % de matière organique. Les dommages aux cultures de couverture suivantes peuvent être réduits par un labour perpendiculaire aux rangs après la récolte. Les céréales à paille semées à l'automne risquent d'être affaiblies, mais elles survivront.
Poivron — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) plus surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer sur les graminées annuelles en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles. Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise la levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. NE PAS utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. NE PAS traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 30 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

POMME DE TERRE

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

Un bon désherbage des pommes de terre associe des méthodes culturales et des interventions chimiques. Voir la rubrique *Principes de lutte intégrée contre les mauvaises herbes*, p. 184. Un sarclage avant la levée des pommes de terre à l'aide de différents instruments (herse légère, bineuse, butteuse, etc.) détruit la première vague de mauvaises herbes. Il faut s'efforcer de sectionner le moins possible les racines des pommes de terre. Un buttage effectué après le traitement chimique a pour effet de laisser en surface des zones de sol non traité où une nouvelle vague de mauvaises herbes pourra lever.

DÉFANAGE — Pour de plus amples renseignements sur les défanants et les doses, consulter la rubrique *Défanage*, p. 164, et suivre le mode d'emploi des produits.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Pomme de terre — Anti-graminées radiculaires

EPTC EPTAM (800 g/L)	3,4 à 6,8 kg/ha 4,25 à 8,5 L/ha	1,7 à 3,4 L/ac	IPS — Appliquer avant le semis sur un sol sec en surface et incorporer immédiatement, dès la prochaine ou jusqu'à la dernière opération de travail du sol pour les mauvaises herbes ayant échappé aux traitements. Utiliser 4,25 à 5,4 L/ha (1,7 à 2,2 L/ac). Ce traitement est peu efficace quand il est effectué sur un sol humide. Utiliser les doses de 5,4 à 8,4 L/ha (2,2 à 3,4 L/ac) contre les fortes infestations et la lutte contre le souchet.
s-métolachore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,14 à 1,6 kg/ha 1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	PRÉ ou IPS (pour la maîtrise du souchet). **NE PAS** utiliser sur le cultivar Superior. **NE PAS** utiliser sur un sol sableux ou de texture grossière pauvre en matière organique. **NE PAS** appliquer au moment où les pommes de terre sont au stade de la percée du sol ou après la levée.

Pomme de terre — Anti-dicotylédones radiculaires

linuron LOROX DF (50 DF) AFOLAN F (480 g/L) LINURON 480 (480 g/L)	1,1 à 2,25 kg/ha 2,2 à 4,5 kg/ha 2,3 à 4,7 L/ha 2,3 à 4,7 L/ha	 0,88 à 1,8 kg/ac 0,92 à 1,88 L/ac 0,92 à 1,88 L/ac	PRÉ — Appliquer immédiatement après le buttage, à condition que toutes les pousses soient recouvertes de terre, sinon les plants subiront des dommages. Utiliser la dose inférieure sur des sols légers et sableux et la dose supérieure sur des sols organiques ou argileux.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
métobromuron PATORAN FL (400 g/L)	1 à 3,4 kg/ha 2,5 à 8,5 L/ha	 1 à 3,4 L/ac	PRÉ — Appliquer immédiatement après la plantation ou après le buttage, à condition que les pousses des pommes de terre soient recouvertes de terre au moment du traitement, sans quoi elles seront endommagées. POST — Pourvu que les mauvaises herbes ne dépassent pas 2,5 cm de hauteur et que leur partie aérienne ne soit pas exposée. Pulvériser les doses inférieures en sols sableux légers, bien que l'efficacité du traitement se trouve réduite. Utiliser les doses supérieures en sols argileux et organiques. Un sarclage entre les rangs peut être nécessaire pour assurer le désherbage pendant toute la saison.
métribuzine SENCOR 500 F (500 g/L) ou métribuzine LEXONE DF (75 DF) ou métribuzine EVICT SOLUPAK (75 DF)	0,6 à 1,1 kg/ha 1,2 à 2,2 L/ha 0,481 à 1,053 kg/ha 0,64 à 1,4 kg/ha 0,41 à 1,16 kg/ha 0,55 à 1,5 kg/ha	 0,48 à 0,88 L/ac 0,25 à 0,56 kg/ac 0,22 à 0,63 kg/ac	PRÉ — Traiter après le buttage, mais avant la sortie des mauvaises herbes ou des plants de pommes de terre ou en POST avant que les mauvaises herbes aient 4 cm de haut. Pulvériser les doses inférieures en sols sableux. **NE PAS** utiliser sur sols organiques. **NE PAS** utiliser sur les cultivars Belleisle, Tobique ou sur les cultivars rouges. **NE PAS** dépaser la dose totale de 1,12 kg de matière active/ha.
métribuzine SENCOR 75 DF (75 WG) plus linuron LINURON 480 (480 g/L)	0,63 à 0,825 kg/ha 0,84 à 1,1 kg/ha 0,72 à 1,728 kg/ha 1,5 à 3,59 L/ha	 0,34 à 0,44 kg/ac 0,6 à 1,44 L/ac	PRÉ — Traiter après le buttage, mais avant la sortie des mauvaises herbes ou des plants de pommes de terre ou en POST avant que les mauvaises herbes aient 4 cm de haut. Pulvériser les doses inférieures en sols sableux. Pour maîtriser les mauvaises herbes pendant toute la saison, utiliser la dose supérieure sur les pommes de terre tardives. **NE PAS** utiliser sur des sols organiques. **NE PAS** utiliser sur les cultivars Belleisle, Tobique ou sur les pommes de terre rouges.
monolinuron AFESIN (200 g/L)	1,1 à 2,2 kg/ha 5,5 à 11 L/ha	 2,2 à 4,4 L/ac	PRÉ — Appliquer immédiatement après la plantation ou après le buttage, à condition que les pousses des pommes de terre soient recouvertes de terre au moment du traitement, sans quoi elles seront endommagées. Pulvériser la dose inférieure sur un sol pauvre en matière organique. Utiliser et la dose supérieure en sol argileux ou en sol riche en matière organique.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Pomme de terre — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
EPTC	3,4 à 4,4 kg/ha		Appliquer par IPS.
EPTAM (800 g/L)	4,25 à 5,5 L/ha	1,7 à 2,2 L/ac	Mélanger en cuve et pulvériser à raison de 220–330 L d'eau/ha (88–132 L/ac) et incorporer
plus métribuzine	0,55 à 0,875 kg/ha		immédiatement.
SENCOR 500 F (500 g/L)	1,1 à 1,75 L/ha	0,44 à 0,7 L/ac	**NE PAS** utiliser sur des sols organiques.
ou métribuzine	0,624 à 0,902 kg/ha		**NE PAS** traiter les cultivars Belleisle ou Tobique.
LEXONE DF (75 DF)	0,83 à 1,2 kg/ha	0,33 à 0,48 kg/ac	Peut être épandu par l'intermédiaire du réseau d'irrigation.
ou métribuzine	0,56 à 0,83 kg/ha		
EVICT SOLUPAK (75 DF)	0,75 à 1,1 kg/ha	0,3 à 0,44 kg/ac	
s-métolachore	1,14 à 1,6 kg/ha		PRÉ — Pulvériser avant la sortie des mauvaises herbes et des plants de pommes de terre, après le
DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	premier buttage.
plus linuron	0,88 à 1,12 kg/ha		Voir les *Précautions* relatives au DUAL MAGNUM (915 g/L) et au LINURON 480 (480 g/L),
LOROX DF (50 DF)	1,75 à 2,25 kg/ha	0,7 à 0,9 kg/ac	p. 291.
AFOLAN F (480 g/L)	1,8 à 2,3 L/ha	0,72 à 0,92 L/ac	
LINURON 480 (480 g/L)	1,8 à 2,3 L/ha	0,72 à 0,92 L/ac	
s-métolachore	1,14 à 1,6 kg/ha		PRÉ — Pulvériser avant la sortie des mauvaises herbes et des plants de pommes de terre, après le
DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	premier buttage.
plus métobromuron	1,168 à 1,68 kg/ha		Voir les *Précautions* relatives au DUAL MAGNUM (915 g/L), p. 291.
PATORAN FL (400 g/L)	2,92 à 4,2 L/ha	1,17 à 1,68 L/ac	Utiliser les doses inférieures sur les sols sableux.
s-métolachore	1,14 à 1,6 kg/ha		IPS ou PRÉ — Pulvériser avant la sortie des mauvaises herbes et des plants de pommes de terre, après
DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	le premier buttage.
plus métribuzine	0,55 à 1,125 kg/ha		Voir les *Précautions* relatives au DUAL MAGNUM (915 g/L), p. 291.
SENCOR 500 F (500 g/L)	1,1 à 2,25 L/ha	0,44 à 0,9 L/ac	**NE PAS** pulvériser sur les cultivars Superior, Belleisle ou Tobique.
ou métribuzine	0,56 à 1,16 kg/ha		**NE PAS** utiliser sur des sols sableux ou à texture grossière pauvres en matière organique, ni sur les
EVICT SOLUPAK (75 DF)	0,75 à 1,5 kg/ha	0,3 à 0,63 kg/ac	terres noires.
ou métribuzine	0,624 à 0,902 kg/ha		**NE PAS** traiter lorsque les pommes de terre sont au stade de la percée du sol ou après la levée.
LEXONE DF (75 DF)	0,83 à 1,2 kg/ha	0,33 à 0,48 kg/ac	
s-métolachore	1,14 à 1,6 kg/ha		PRÉ — Pulvériser avant la sortie des mauvaises herbes et des plants de pommes de terre, après le
DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	premier buttage.
plus monolinuron	1,1 à 1,7 kg/ha		Voir les *Précautions* relatives au DUAL MAGNUM (915 g/L), p. 291.
AFESIN (200 g/L)	5,5 à 8,5 L/ha	2,2 à 3,4 L/ac	

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Pomme de terre — Possibilités de mélanges en cuve d'herbicides de contact avec des anti-graminées et des anti-dicotylédones radiculaires			
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L)	0,405 à 0,75 kg/ha 2,7 à 5 L/ha	 1,08 à 2 L/ac	Appliquer uniformément dans 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac) au plus tard quand la culture est au stade de la percée du sol. Ne détruit que les mauvaises herbes déjà levées.
glufosinate ammonium IGNITE (150 g/L) plus métribuzine SENCOR 500 F (500 g/L) LEXONE DF (75 DF)	0,405 à 0,75 kg/ha 2,7 à 5 L/ha 0,55 kg/ha 1,1 L/ha 0,75 kg/ha	 1,08 à 2 L/ac 0,44 L/ac 0,3 kg/ac	POST — Appliquer uniformément dans 110–330 L d'eau/ha (44–132 L/ac) au plus tard quand la culture est au stade de la percée du sol. Ne détruit que les mauvaises herbes déjà levées. **NE PAS** utiliser la métribuzine sur un sol organique ou sur les cultivars Belleisle ou Tobique.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	0,6 à 0,85 kg/ha 3 à 4,25 L/ha	 1,2 à 1,7 L/ac	Traiter à raison de 275–550 L d'eau/ha (150–220 L/ac) quand les mauvaises herbes sont levées. Traiter les cultivars Nettled Gem et Cherokee avant la levée. Sur les autres cultivars, traiter au plus tard quand 25–30 % des plants sont sortis de terre, mais qu'aucun ne dépasse 5–8 cm. Les pousses jaunissent temporairement après le traitement. **NE PAS** traiter le soir sur des plants de pommes de terre levés, quand le temps est nuageux ou lorsque les plants souffrent d'un excès d'humidité.
Pomme de terre — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
cléthodime SELECT (240 g/L) plus surfactant AMIGO	0,03 à 0,09 kg/ha 0,13 à 0,38 L/ha 0,5 à 1 % v/v 5 à 10 L/1000 L d'eau	 0,05 à 0,15 L/ac 0,5 à 1 % v/v 5 à 10 L/1000 L d'eau	Les pommes de terre sont tolérantes à tous les stades de leur croissance. Appliquer lorsque les graminées annuelles et les céréales spontanées ont 2–6 feuilles. Contre le chiendent, faire le traitement lorsqu'il a 2–5 feuilles et utiliser la dose supérieure.
diclofop-méthyl HOE-GRASS 284 (284 g/L)	1 kg/ha 3,5 L/ha	 1,4 L/ac	**NE PAS** mélanger en cuve avec d'autres herbicides. Traiter quand la majorité des graminées sont au stade 2–3 feuilles. **NE PAS** appliquer si on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Attendre au moins 4 jours avant ou après le traitement pour appliquer tout autre herbicide de postlevée.
fénoxaprop-p-éthyl EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,054 kg/ha 0,67 L/ha	 0,27 L/ac	Traiter lorsque la majorité des graminées sont au stade 1–6 feuilles, tant que le maïs spontané ne dépasse pas 25 cm de hauteur. **NE PAS** appliquer si on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Ce traitement n'empêche pas les graminées de lever par la suite.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,075 à 0,25 kg/ha 0,6 à 2 L/ha	 0,24 à 0,9 L/ac	Appliquer sur les mauvaises herbes en croissance active jusqu'au tallage. Appliquer 1 L/ha (0,4 L/ac), au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires). Appliquer 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–5 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer 2 L/ha (0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie mexicaine. Appliquer dans un volume maximal de 300 L/ha (120 L/ac). Pour améliorer les chances de réussite, bien travailler le sol avant le semis, en prenant soin de sectionner les rhizomes de chiendent. **NE PAS** sarcler les entre-lignes dans les 5 jours qui suivent le traitement. **NE PAS** appliquer à moins de 90 jours avant la récolte. Peut être mélangé en cuve avec de la métribuzine.
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) surfactant/solvant MERGE	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha 1 à 2 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac 0,4 à 0,8 L/ac	Appliquer sur des graminées en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles. Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. Une préparation minutieuse du lit de semence favorise la levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Respecter un délai d'attente de 80 jours avant la récolte.
Pomme de terre — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
métribuzine SENCOR 500 F (500 g/L) ou métribuzine LEXONE DF (75 DF) ou métribuzine EVICT SOLUPAK (75 DF)	0,6 à 1,1 kg/ha 1,2 à 2,2 L/ha 0,624 à 0,772 kg/ha 0,83 à 1,03 kg/ha 0,41 à 1,16 kg/ha 0,55 à 1,5 kg/ha	 0,48 à 0,88 L/ac 0,33 à 0,4 kg/ac 0,22 à 0,63 kg/ac	Traiter peu après la sortie des plants de pommes de terre, mais avant que les mauvaises herbes ne dépassent 4 cm de hauteur. Faire les pulvérisations dans l'après-midi ou en début de soirée par journées ensoleillées (l'enzyme qui neutralise la métribuzine est alors plus abondante). **NE PAS** pulvériser en postlevée sur les cultivars rouges. **NE PAS** pulvériser sur les cultivars hâtifs (primeurs). **NE PAS** utiliser sur les cultivars Shepody et Atlantic. **NE PAS** utiliser sur sols organiques, les résidus pouvant causer des dégâts aux cultures suivantes.
rimsulfuron PRISM (25 DF) plus surfactant non ionique CITOWETT PLUS, AGRAL 90 ou AG-SURF	15 g/ha 60 g/ha 0,2 % v/v 2 L/1000 L d'eau	 24 g/ac 0,2 % v/v 2 L/1000 L d'eau	Appliquer lorsque le chiendent est au stade 3–6 feuilles (moins de 10 cm de hauteur), que les graminées annuelles sont au stade 1–6 feuilles et que l'amarante réfléchie est au stade 4–6 feuilles. Appliquer sur les pommes de terre avant le début de la floraison. Laisser s'écouler au moins 30 jours avant la récolte. Toujours ajouter les produits solubles dans l'eau à de l'eau propre pendant que l'agitateur fonctionne.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

RUTABAGA

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

PRÉLEVÉE (PRÉ) — De la pluie à raison de 15–20 mm dans les 7–10 jours qui suivent le traitement est indispensable pour activer les traitements de prélevée. Un travail du sol superficiel, le passage de la houe rotative ou un hersage permet de maîtriser les mauvaises herbes qui échappent au traitement et d'améliorer l'activité herbicide s'il ne pleut pas.

Rutabaga — Anti-graminées radiculaires

s-métolachore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,14 à 1,6 kg/ha 1,25 à 1,75 L/ha	0,5 à 0,7 L/ac	Appliquer par IPS ou en PRÉ. L'IPS donne une maîtrise optimale du souchet; le traitement en PRÉ donne une maîtrise optimale de la morelle noire de l'Est. **NE PAS** utiliser sur des terres noires, des sols tourbeux ou des sols riches en matière organique. **NE PAS** utiliser sur des sols renfermant moins de 1 % de matière organique. Utiliser la dose supérieure en présence de fortes infestations. Appliquer à l'aide de matériel terrestre seulement.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) RIVAL EC (500 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6 à 1,155 kg/ha 1,25 à 2,4 L/ha 1,2 à 2,3 L/ha 1,5 à 2,75 L/ha	 0,5 à 0,96 L/ac 0,48 à 0,92 /ac 0,6 à 1,1 L/ac	Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. **NE PAS** dépasser la dose minimale sur les sols à texture moyenne. **NE PAS** appliquer sur des sols tourbeux ou des terres noires (> 15 % de matière organique). **NE PAS** appliquer sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique. **NE PAS** appliquer sur des champs ayant reçu un épandage de fumier au cours des 12 derniers mois. **NE PAS** appliquer par aéronef. **NE PAS** appliquer 2 années de suite dans le même champ.

Rutabaga — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires

napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,12 à 2,25 kg/ha 2,25 à 4,5 kg/ha	0,9 à 1,8 kg/ac	Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent. Utiliser les doses inférieures sur des sols sableux. **NE PAS** appliquer sur des sols renfermant plus de 10 % de matière organique. Après la récolte, il est conseillé de travailler le sol perpendiculairement aux rangs afin d'éviter d'endommager les cultures suivantes. Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Rutabaga — Anti-graminées de postlevée			
POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.			
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,075 à 0,25 kg/ha 0,6 à 2 L/ha	 0,24 à 0,8 L/ac	Appliquer en POST sur les graminées en croissance active jusqu'au tallage. Appliquer 1 L/ha (0,4 L/ac) au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires). Appliquer 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–5 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer 2 L/ha (0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie mexicaine. La préparation minutieuse du lit de semence favorise la levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Appliquer dans un volume maximal de 300 L/ha (120 L/ac). **NE PAS** sarcler les entre-lignes dans les 5 jours qui suivent le traitement. Faire ce traitement une fois par saison **SEULEMENT**. **NE PAS** appliquer d'autres herbicides dans les 3 jours d'un traitement au VENTURE L. **NE PAS** traiter si de la pluie est prvéue dans les 2 heures qui suivent. Respecter un délai d'attente de 45 jours avant la récolte.
Rutabaga — Anti-dicotylédones de postlevée			
clopyralide LONTREL 360 (360 g/L)	0,2 kg/ha 0,56 L/ha	 0,22 L/ac	Appliquer en POST lorsque l'herbe à poux atteint entre 5 et 10 cm de hauteur. Faire **SEULEMENT** un traitement par saison. **NE PAS** appliquer par aéronef. **NE PAS** traiter si de la pluie est prévue dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 83 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)

TOMATE REPIQUÉE

Le désherbage des tomates associe normalement des interventions chimiques et des méthodes mécaniques. Il est bon aussi de pratiquer la rotation des cultures. Il est conseillé de sarcler superficiellement pour éviter de remonter en surface de la terre non traitée où peuvent lever de nouvelles mauvaises herbes. Lorsque les tomates sont cultivées sur des billons et que ceux-ci sont remodelés durant la saison, il peut être utile et même nécessaire de traiter à nouveau entre les rangs pour empêcher les mauvaises herbes de gêner la récolte. Lorsqu'un herbicide est épandu plus d'une fois par an, veiller à ne pas dépasser la dose totale recommandée par saison. Le traitement en bande sur les rangs permet de diminuer les coûts de moitié, voire des deux tiers, selon la largeur de la bande et l'espacement entre les rangs. Un sarclage superficiel entre les rangs est alors nécessaire.

Le travail du sol détruit partiellement les mauvaises herbes vivaces. Cependant, la meilleure méthode est d'éliminer ces mauvaises herbes dans les autres cultures de la rotation. Les vivaces sont très facilement disséminées par les cultivateurs ou autres machines servant à préparer le sol. Il est préférable de sarcler les zones infestées en dernier. Il est important de bien nettoyer les machines avant de passer d'un champ à un autre.

Préparation du terrain avant les semis — Voir la rubrique *Présemis — Préparation du terrain avant toute culture*, p. 226.

Appliquer tous les traitements à raison de 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac), sauf indication contraire.

INCORPORATION EN PRÉSEMIS (IPS) — Sauf indication contraire, il est recommandé d'enfouir l'herbicide par deux passages perpendiculaires d'un pulvériseur tandem (7–10 km/h) ou d'un vibroculteur à dents en S (10–13 km/h) sur une profondeur de 10 cm. Les instruments aratoires utilisés pour incorporer les herbicides sont reconnus pour propager les mauvaises herbes vivaces à des zones non infestées. Il est donc important de veiller à la propreté de la machinerie et/ou de traiter en dernier les champs envahis de mauvaises herbes vivaces.

Tomate repiquée — Anti-graminées radiculaires

s-métolachore DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,14 à 1,6 kg/ha 1,25 à 1,75 L/ha	 0,5 à 0,7 L/ac	Appliquer par IPS. Incorporer superficiellement afin de maintenir séparées la zone traitée et les racines de tomate en croissance. Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation. **NE PAS** utiliser sur les terres noires, dans les sols tourbeux ni les sols riches en matière organique. **NE PAS** utiliser sur les sols qui renferment moins de 1 % de matière organique. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation, contre la morelle noire de l'Est et le souchet comestible.
trifluraline TREFLAN EC (480 g/L) RIVAL EC (500 g/L) BONANZA 400 (400 g/L)	0,6 à 1,105 kg/ha 1,25 à 2,3 L/ha 1,2 à 2,2 L/ha 1,5 à 2,75 L/ha	 0,5 à 0,92 L/ac 0,48 à 0,88 L/ac 0,6 à 1,1 L/ac	Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. Incorporer superficiellement afin de maintenir séparées la zone traitée et les racines de tomate en croissance. Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation. Un traitement par temps frais et humide risque de retarder le développement des jeunes plants, mais sans nuire généralement au rendement. **NE PAS** appliquer sur des sols tourbeux ou des terres noires (> 15 % de matière organique). **NE PAS** appliquer sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique. **NE PAS** appliquer sur des champs ayant reçu un épandage de fumier au cours des 12 derniers mois. **NE PAS** appliquer par aéronef.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Tomate repiquée — Anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires			
napropamide DEVRINOL DF (50 DF)	1,12 à 2,25 kg/ha 2,25 à 4,5 kg/ha	 0,9 à 1,8 kg/ac	Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. Incorporer superficiellement afin de maintenir séparées la zone traitée et les racines de tomate en croissance. Homologué pour une utilisation sur les tomates semées en place et les tomates repiquées. Pulvériser les doses inférieures en sols légers. **NE PAS** appliquer sur les sols renfermant plus de 10 % de matière organique. Après la récolte, il est conseillé de travailler le sol pour éviter de léser les cultures suivantes. Les céréales à paille semées à l'automne risquent d'être affaiblies, mais elles survivront.
pébulate TILLAM (720 g/L)	4,5 à 6,66 kg/ha 6,25 à 9,25 L/ha	 2,8 à 3,7 L/ac	IPS – Appliquer sur une surface de sol sec avant la mise en terre et l'incorporation. Appliquer dans 150–300 L d'eau/ha. Utiliser la dose inférieure sur un sol sableux. **NE PAS** utiliser sous des cloches.
s-métolachore DUAL MAGNUM (915 g/L) plus métribuzine SENCOR 500 F (500 g/L)	1,14 à 1,6 kg/ha 1,25 à 1,75 L/ha 0,25 à 0,7 kg/ha 0,5 à 1,4 L/ha	 0,5 à 0,7 L/ac 0,2 à 0,56 L/ac	Appliquer par IPS. Incorporer superficiellement afin de maintenir séparées la zone traitée et les racines de tomate en croissance. Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation. **NE PAS** utiliser sur les terres noires, dans les sols tourbeux ni les sols riches en matière organique. **NE PAS** utiliser sur les sols qui renferment moins de 2 % de matière organique. Utiliser la dose supérieure de DUAL MAGNUM en cas de forte infestation, contre la morelle noire de l'Est et le souchet comestible. Pulvériser les doses inférieures de métribuzine et répéter le traitement quand les plants ont repris, en suivant les indications données à la section Postlevée (métribuzine). **NE PAS** dépasser la dose maximale totale de métribuzine recommandée pour un type de sol.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
trifluraline	0,528 à 1,008 kg/ha		Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. Incorporer
TREFLAN EC (480 g/L)	1,1 à 2,1 L/ha	0,44 à 0,84 L/ac	superficiellement afin de maintenir séparées la zone traitée et les racines de tomate en croissance.
plus s-métolachore	0,96 à 1,260 kg/ha		Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation.
DUAL MAGNUM (915 g/L)	1,05 à 1,38 L/ha	0,42 à 0,56 L/ac	**NE PAS** appliquer sur des sols tourbeux ou des terres noires (> 15 % de matière organique).
plus métribuzine	0,25 à 0,5 kg/ha		Pulvériser les doses inférieures sur sols légers.
SENCOR 500 F (500 g/L)	0,5 à 1 L/ha	0,2 à 0,4 L/ac	Pulvériser les doses inférieures de métribuzine et répéter le traitement quand les plants ont repris, en suivant les directives données sous la rubrique Postlevée (métribuzine). **NE PAS** dépasser la dose maximale totale de métribuzine recommandée pour un type de sol. Un traitement par temps frais et humide risque de retarder l'établissement, mais sans nuire généralement au rendement. Contre la morelle noire de l'Est, utiliser la dose supérieure DUAL MAGNUM. Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.
trifluraline	0,6 à 1,105 kg/ha		Appliquer par IPS. Incorporer dans les 24 heures qui suivent le traitement. Incorporer
TREFLAN EC (480 g/L)	1,25 à 2,3 L/ha	0,5 à 0,92 L/ac	superficiellement afin de maintenir séparées la zone traitée et les racines de tomate en croissance.
RIVAL EC (500 g/L)	1,2 à 2,2 L/ha	0,48 à 0,88 L/ac	Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation.
BONANZA 400 (400 g/L)	1,5 à 2,75 L/ha	0,6 à 1,1 L/ac	**NE PAS** appliquer sur des sols tourbeux ou des terres noires (> 15 % de matière organique).
plus métribuzine	0,25 à 0,7 kg/ha		**NE PAS** appliquer sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique.
SENCOR 500 F (500 g/L)	0,5 à 1,4 L/ha	0,2 à 0,56 L/ac	**NE PAS** appliquer sur des champs ayant reçu un épandage de fumier au cours des 12 derniers mois.
LEXONE DF (75 DF)	0,32 à 0,93 kg/ha	0,13 à 0,37 kg/ac	Utiliser les doses inférieures sur les sols sableux et les sols pauvres en matière organique.
EVICT SOLUPAK (75 DF)	0,33 à 0,67 kg/ha	0,13 à 0,24 kg/ac	Pulvériser les doses inférieures de métribuzine et répéter le traitement quand les plants ont repris, en suivant les directives données sous la rubrique Postlevée (métribuzine). **NE PAS** dépasser la dose maximale totale de métribuzine recommandée pour un type de sol. Un traitement par temps frais et humide risque de retarder l'établissement, mais sans nuire généralement au rendement.

Tomate repiquée — Anti-graminées de postlevée

POSTLEVÉE (POST) — Il est crucial de faire le traitement au bon stade foliaire des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes plus petites sont normalement plus sensibles à l'action des herbicides, pourvu qu'elles présentent une surface foliaire suffisante pour assimiler l'herbicide. Faire les traitements aux stades foliaires recommandés. Pour éviter d'endommager la culture, il est également important de tenir compte de son stade de croissance. Les adjuvants améliorent souvent l'efficacité des traitements, pourvu qu'on en respecte le mode d'emploi. Les conditions météorologiques ou autres peuvent influencer la dose optimale d'adjuvant; voir l'étiquette du produit pour plus de détails. Toujours recourir aux techniques permettant de limiter la dérive d'herbicides.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
fénoxaprop-p-éthyl EXCEL SUPER (80,5 g/L)	0,054 kg/ha 0,67 L/ha	0,27 L/ac	Appliquer en POST lorsque les graminées annuelles sont au stade 1–6 feuilles et que le maïs spontané fait 25 cm de haut. Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation. Ce traitement n'empêche pas la germination des graminées annuelles par la suite. **NE PAS** appliquer d'autres herbicides à moins de 4 jours du traitement au EXCEL SUPER. **NE PAS** appliquer par aéronef. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de matériel d'application modifiant les gouttelettes. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** traiter s'il y a possibilité de pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 55 jours avant la récolte.
fluazifop-p-butyl VENTURE L (125 g/L)	0,075 à 0,25 kg/ha 0,6 à 2 L/ha	0,24 à 0,8 L/ac	Appliquer en POST sur les graminées en croissance active jusqu'au tallage. Appliquer 1 L/ha (0,4 L/ac), au stade 2–5 feuilles des graminées annuelles (2–4 feuilles des sétaires). Appliquer 0,8 L/ha (0,32 L/ac) au stade 2–5 feuilles du blé et de l'orge spontanés. Appliquer 2 L/ha (0,8 L/ac) au stade 3–5 feuilles du chiendent et de la muhlenbergie. Pour améliorer les chances de réussite, bien travailler le sol avant le semis, en prenant soin de sectionner les rhizomes de chiendent. Appliquer dans un volume maximal de 300 L/ha (120 L/ac). **NE PAS** sarcler les entre-lignes dans les 5 jours qui suivent le traitement. **NE PAS** appliquer d'autres herbicides à moins de 3 jours du traitement au VENTURE L. **NE PAS** traiter si de la pluie est prévue dans les 2 heures qui suivent. Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
séthoxydime POAST ULTRA (450 g/L) surfactant/solvant	0,15 à 0,5 kg/ha 0,32 à 1,1 L/ha	 0,13 à 0,45 L/ac	Appliquer en POST sur les graminées en croissance active. Contre les graminées annuelles, utiliser 0,32 L/ha (0,13 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles).
MERGE	1 à 2 L/ha	0,4 à 0.8 L/ac	Contre les céréales spontanées, utiliser 0,47 L/ha (0,19 L/ac). Appliquer au stade 1–6 feuilles (l'idéal étant le stade 2–5 feuilles). Contre le chiendent, utiliser 1,1 L/ha (0,45 L/ac). Appliquer jusqu'au stade 3 feuilles. La préparation minutieuse du lit de semence favorise une levée plus uniforme du chiendent. Sarcler 7 jours après le traitement dans les cultures à rangs écartés. Utiliser la dose supérieure de MERGE contre le chiendent. Utiliser 100–200 L d'eau/ha (40–80 L d'eau/ac). Ce traitement est sans effet contre les graminées qui lèvent par la suite. **NE PAS** appliquer d'autres produits chimiques à moins de 4 jours d'un traitement au POAST ULTRA. Une inclinaison des buses à 45° vers l'avant donne un meilleur recouvrement. **NE PAS** utiliser de buses à miroir ni de buses à jet en cône creux. **NE PAS** traiter quand on prévoit de la pluie dans l'heure qui suit. Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.
Tomate repiquée — Anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée			
métribuzine LEXONE DF (75 DF) SENCOR 75 DF (75 WG) EVICT SOLUPAK (75 DF)	0,25 à 0,85 kg/ha 0,32 à 1,1 kg/ha 0,32 à 1,1 kg/ha 0,375 à 0,67 kg/ha	 0,13 à 0,44 kg/ac 0,13 à 0,44 kg/ac 0,15 à 0,27 kg/ha	Appliquer en POST au moins 3 semaines après le repiquage, avant que les mauvaises herbes n'atteignent 4 cm de hauteur. Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation. Traiter une fois par saison **SEULEMENT**. Diriger la pulvérisation vers le tiers inférieur des plants de tomate pour réduire les risques de phytotoxicité. **NE PAS** traiter lorsque les plants souffrent à cause d'un temps frais, pluvieux et nuageux, ou par chaleur excessive. **NE PAS** utliser sur des terres noires. **NE PAS** appliquer sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique. Utiliser les doses inférieures sur sols sableux et les doses inférieures sur sols argileux. Respecter un délai d'attente de 60 jours avant la récolte.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
métribuzine	0,15 kg/ha		Faire 1–4 traitements de POST par saison.
SENCOR 500 F (500 g/L)	0,3 L/ha	0,12 L/ac	Appliquer avant que les mauvaises herbes atteignent 2,5 cm de hauteur.
LEXONE DF (75 DF)	0,2 kg/ha	0,08 kg/ac	Utiliser **SEULEMENT** sur les tomates repiquées destinées à la transformation.
EVICT SOLUPAK (75 DF)	0,2 kg/ha	0,08 kg/ac	Le fongicide BRAVO 500 (chlorothalonil) peut être mélangé en cuve avec ce produit à raison de 2,4–4,8 L/ha (1,2–2,4 kg de matière active/ha). La maîtrise des graminées annuelles risque d'être compromise. **NE PAS** traiter lorsque la culture est soumise à un stress causé par des journées fraîches, humides et nuageuses ou excessivement chaudes. **NE PAS** utiliser sur des terres noires. **NE PAS** utiliser sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique. **NE PAS** dépasser la dose maximale totale de métribuzine recommandée pour un type de sol. Respecter un délai d'attente de 30 jours avant la récolte
pyridate	0,45 à 0,9 kg/ha		Pulvériser en POST en dirigeant les jets vers le tiers inférieur des plants de tomate bien établis.
LENTAGRAN (45 WP)	1 à 2 kg/ha	0,4 à 0,8 kg/ac	**NE PAS** appliquer avant que les plants de tomate n'aient atteint le stade 5 feuilles.
plus métribuzine	0,15 à 0,3 kg/ha		**NE PAS** traiter si les plants subissent un stress.
LEXONE DF (75 DF)	0,2 à 0,4 kg/ha	0,08 à 0,16 kg/ac	**NE PAS** faire de traitement de pleine surface après la levée, sous peine d'endommager la culture.
SENCOR 75 DF (75 WG)	0,2 à 0,4 kg/ha	0,08 à 0,16 kg/ac	Les feuilles pulvérisées peuvent se décolorer temporairement, mais le rendement ne sera pas affecté. **NE PAS** appliquer plus de une fois par saison. **NE PAS** utiliser sur des terres noires. **NE PAS** utiliser sur des sols renfermant moins de 2 % de matière organique. Respecter un délai d'attente de 45 jours avant la récolte.
rimsulfuron	15 g/ha		Appliquer en POST jusqu'au stade 4 feuilles de la morelle poilue. Appliquer lorsque le chiendent est au stade 3–6 feuilles (moins de 10 cm de haut), que les graminées annuelles sont au stade 1–6 feuilles et que l'amarante réfléchie est au stade 4–6 feuilles.
PRISM (25 DF)	60 g/ha	24 g/ac	
plus surfactant non ionique	0,2 % v/v	0,2 % v/v	
CITOWETT PLUS, AGRAL 90 ou AG-SURF	2 L/1000 L d'eau	2 L/1000 L d'eau	Faire un traitement par année **SEULEMENT**. **NE PAS** traiter si de la pluie est prévue dans les 2 heures qui suivent. Respecter un délai d'attente de 30 jours avant la récolte.

TOMATE REPIQUÉE

Tableau 7–12. Évaluation des herbicides pour les légumes

Remarques : L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales.
Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans cette publication.
En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique.
L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée.
Les cotes en caractères gras indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance.
Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

	Graminées					Dicotylédones annuelles								Vivaces						
Nom commercial	**pied-de-coq**	**digitaire**	**panic d'automne**	**sétaires**	**panic capillaire**	**renouée liseron**	**renouée persicaire**	**chénopode blanc**	**moutardes, sisymbres, vélars**	**morelles**	**amarantes**	**herbe à poux**	**abutilon**	**liseron des champs**	**prêle**	**asclépiade**	**souchet**	**chiendent**	**laiteron des champs**	**chardon des champs**
anti-graminées radiculaires																				
RO-NEET	**8**	**8**	6	**8**	8	?	?	**7**	5	7	**8**	?	?	?	?	?	**6**	?	?	?
EPTAM	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	4	7	**7**	5	7	**7**	5	5	?	?	?	**8**	**5**	?	?
DEVRINOL	**8**	**9**	**8**	8	8	5	6	**8**	5	5	**8**	**7**	5	5	5	5	6	5	5	5
PROWL	**9**	**8**	9	**8**	?	?	6	**9**	?	8	**8**	2	6	?	?	?	?	?	?	?
DUAL MAGNUM	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	2	2	7	2	**8**	**7/8**	4	2	0	0	0	**8**	4	0	0
AVADEX	5	?	?	5	5	5	5	5	5	?	5	5	?	5	?	?	?	?	5	5
anti-dicotylédones radiculaires																				
LOROX, AFOLAN ou LINURON 480	**7**	**5**	**5**	**7**	**7**	**8**	**9**	**9**	**9**	8	**9**	**8**	**6**	2	2	2	2	2	2	2
PATORAN	**5**	**5**	5	**5**	**5**	8	**9**	**9**	**9**	**7**	**9**	**8**	6	2	2	2	2	2	2	2
SENCOR, LEXONE OU EVICT	**7**	**6**	**7**	**8**	**8**	7	**9**	**9**	**9**	3	**9**	**8**	**8**	2	2	2	2	2	2	2
AFESIN	**5**	**5**	5	**5**	5	**8**	9	**9**	9	**7**	**9**	**8**	6	2	2	2	2	2	2	2
GESAGARD	?	?	?	**9**	?	?	**8**	**9**	**8**	**8**	**8**	6	?	?	?	?	?	?	?	?
PYRAMIN	**5**	**5**	5	**5**	5	**8**	**8**	**8**	8	**8**	**8**	**8**	6	5	5	?	5	5	5	5
anti-graminées et anti-dicotylédones radiculaires																				
KARMEX	9	**8**	7	**8**	?	8	8	**9**	8	7	**8**	**9**	?	?	5	?	5	5	5	5
SINBAR	**8**	**7**	8	**8**	8	?	7	**8**	**8**	7	**7**	**7**	7	?	5	6	6	6	?	6
CIPC	8	9	7	8	7	8	8	7	5	?	7	5	?	?	5	?	?	5	**5**	5
NORTRON SC	**7**	**6**	7	**7**	7	**8**	**8**	**8**	8	**7**	**8**	8	7	5	5	5	6	5	5	5
PURSUIT	**8**	7	7	**9**	9	8	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	**8**	**9**	?	?	?	7	5	?	?
ALANAP	5	7	5	7	?	5	9	9	6	5	8	5	?	?	5	?	5	5	5	5
KERB	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	?	6	6	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRINCEP NINE-T	**9**	**8**	7	**9**	**9**	**9**	**9**	**9**	9	9	9	**8**	5	2	0	0	5	5	2	2
TILLAM	**9**	**8**	5	**9**	5	?	2	2	2	2	5	2	2	0	5	0	**8**	0	0	0
TREFLAN ou RIVAL ou BONANZA 400	**9**	**9**	9	**9**	9	**5**	7	**8**	2	2	**8**	4	2	2	2	2	2	2	2	2
anti-graminées de postlevée																				
KERB	**8**	**8**	**6**	**8**	**?**	?	0	0	0	?	6	0	0	0	0	0	0	**8**	0	0
SELECT	**9**	**8**	**9**	**8**	**9**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**7**	0	0
HOE-GRASS 284	**8**	**5**	**8**	**8**	**8**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	**0**	0
EXCEL SUPER	**9**	**8**	**9**	**9**	**9**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
VENTURE L	**8**	**8**	**9**	**8**	**9**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**8**	0	0
POAST ULTRA	**9**	**8**	**9**	**9**	**9**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**	0	0

Tableau 7–12. Évaluation des herbicides pour les légumes (suite)

Remarques : L'efficacité des herbicides est évaluée en fonction d'une échelle de 0 à 9, où 0 correspond à l'absence de maîtrise et 9 à une maîtrise de 90–100 % sous des conditions idéales. Les cotes attribuées sont des valeurs subjectives qui reposent sur la meilleure information existante, et fournissent des comparaisons générales fondées sur l'emploi décrit dans cette publication. En conditions défavorables (temps trop sec, trop humide, trop froid ou travail mal exécuté, par exemple), les herbicides peuvent ne pas être aussi efficaces qu'on l'indique. L'efficacité d'un produit peut varier selon le stade phénologique de la mauvaise herbe ou de la culture, le moment du traitement et la dose employée. Les cotes en caractères gras indiquent que la mauvaise herbe figure sur l'étiquette du produit comme étant une mauvaise herbe que le produit maîtrise ou dont il retarde la croissance. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information sur les mauvaises herbes combattues, les utilisations du produit et les précautions à prendre.

	Graminées					Dicotylédones annuelles								Vivaces						
Nom commercial	**pied-de-coq**	**digitaire**	**panic d'automne**	**sétaires**	**panic capillaire**	**renouée liseron**	**renouée persicaire**	**chénopode blanc**	**moutardes, sisymbres, vélars**	**morelles**	**amarantes**	**herbe à poux**	**abutilon**	**liseron des champs**	**prêle**	**asclépiade**	**souchet**	**chiendent**	**laiteron des champs**	**chardon des champs**
anti-dicotylédones de postlevée																				
2,4-D[1]	0	0	0	0	0	7	7	9	9	7	9	9	9	7	0	0	0	0	8	8
BASAGRAN FORTE	0	0	0	0	0	7	9	8	9	7	8	8	9	6[2]	2	2	8[2]	0	6[2]	7[2]
PARDNER	0	0	0	0	0	9	9	9	8	9	8	9	9	7	0	0	0	0	7	7
LONTREL	5	5	5	5	5	?	7	5	?	5	5	8	5	5	?	?	5	5	7	7
BETANEX	5	5	5	5	5	5	6	7	7	6	9	9	5	5	?	?	5	5	5	5
BETAMIX	5	5	5	**7**	5	6	6	8	7	6	8	8	5	5	?	?	5	5	5	5
huile herbicide[1]	?	?	?	?	?	?	6	7	7	?	7	5	?	5	5	5	5	5	5	5
MCPA[1]	0	0	0	0	0	4	0	9	9	?	9	8	9	7	7	0	0	0	7	7
GOAL 2XL	5	5	5	5	5	9	8	8	9	9	9	8	7	5	5	5	5	5	5	5
PYRAMIN	**5**	5	?	5	?	8	8	8	8	8	8	8	?	?	5	?	5	5	5	5
LENTAGRAN	?	?	?	?	?	?	?	8	?	?	8	?	?	?	?	?	?	?	?	?
anti-graminées et anti-dicotylédones de postlevée																				
LOROX, AFOLAN ou LINURON 480	**9**	**7**	9	**8**	**9**	**8**	**8**	**8**	8	8	**8**	**8**	**8**	7	8	7	8	7	8	7
SENCOR, LEXONE ou EVICT	**8**	**7**	**9**	**8**	**9**	**7**	**9**	**8**	**9**	?	**8**	**8**	**8**	?	?	?	?	7	?	?
SPIN-AID	5	5	5	**6**	5	**?**	8	**8**	**?**	7	6	8	7	5	5	5	5	5	5	5
PRISM	**9**	8	**9**	**8**[3]	**9**	?	7	**7**	9	4[4]	**9**	3	6	?	?	?	?	**7**	?	?
traitement dirigé de postlevée																				
LENTAGRAN + SENCOR ou LEXONE	6	5	?	6	?	**7**	**7**	**9**	**8**	**9**	**9**	**9**	**8**	5	5	5	5	5	5	5
avant et après la récolte																				
IGNITE	9	9	9	**9**	9	**?**	9	**9**	**9**	?	**9**	9	9	8[5]	7[5]	6[5]	0	8[5]	?	?

? Évaluation impossible, faute de données suffisantes.

[1] Il existe d'autres formulations, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.

[2] Pour venir à bout des vivaces, il faut souvent traiter deux fois, à 7 ou 10 jours d'intervalle avec BASAGRAN + concentré d'huile ASSIST.

[3] Entraîne seulement un ralentissement de la croissance chez la sétaire glauque.

[4] Homologué pour la maîtrise de la morelle poilue.

[5] Il faut parfois répéter le traitement si la mauvaise herbe repousse.

MAUVAISES HERBES AQUATIQUES

Aux termes de l'article 5 (1) de la *Loi sur les pesticides*, « Nul ne doit se livrer à des activités de destruction, procéder à une destruction ou offrir de le faire, si ce n'est aux termes d'une licence d'une catégorie prescrite ou conformément à une telle licence. (...) à moins d'être exempté par les règlements. »

Une licence permettant la destruction de parasites aquatiques est donc exigée en Ontario de quiconque applique des pesticides dans des eaux de surface (à moins que la personne ne soit exemptée). Ainsi, l'utilisateur d'un herbicide destiné à maîtriser des plantes aquatiques en Ontario doit être titulaire d'une licence l'autorisant à détruire des parasites aquatiques. Le système d'attribution des licences veille à ce que les personnes qui les détiennent aient reçu une formation sur les principes d'entreposage, de manipulation et d'utilisation en toute sécurité des pesticides et sur les répercussions environnementales de leur utilisation. De plus, si la personne est propriétaire d'une entreprise de destruction de parasites aquatiques, elle doit également se procurer un permis d'exploitant.

Une personne est exemptée de l'obligation d'être titulaire d'une licence de destruction de parasites aquatiques si elle utilise un pesticide pour détruire des plantes aquatiques dans un plan d'eau qui se situe entièrement à l'intérieur des limites de sa propriété et qui ne s'écoule ni directement, ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de la propriété. Un employé à plein temps du propriétaire de la terre est également exempté de l'obligation de détenir une licence.

Selon les dispositions de l'article 7 (2) de la Loi sur les pesticides, « Nul ne doit procéder à une destruction de parasites aquatiques, à moins d'être titulaire d'un permis, délivré par le directeur [en vertu de la Loi sur les pesticides], permettant de procéder à une destruction de parasites aquatiques, ou à moins d'être exempté par les règlements ».

Par conséquent, à moins d'être exempté, il est obligatoire en Ontario de se procurer un permis pour acheter un pesticide et/ou une licence visant la destruction des parasites aquatiques avant d'avoir le droit d'acheter ou d'utiliser un produit chimique destiné à détruire les mauvaises herbes aquatiques dans des eaux de surface (p. ex. étang, lac, rivière, fossé, lagune, bassin récepteur, etc.). L'exemption est accordée dans les cas suivants :

- Le propriétaire d'une terre ou un employé à plein temps du propriétaire n'est pas tenu de se procurer un permis pour utiliser un herbicide aquatique dans un plan d'eau qui est entièrement situé sur la terre et qui ne s'écoule ni directement ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de la terre, ou dans un fossé de drainage qui, au moment de la destruction, ne renferme aucune eau courante, mais doit détenir un permis pour acheter le pesticide.
- Le titulaire d'un certificat de producteur n'est pas tenu d'avoir un permis *ni pour acheter ni pour utiliser* un herbicide aquatique dans un plan d'eau qui est entièrement situé sur sa terre et qui ne s'écoule ni directement ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de sa terre, ou dans un fossé de drainage qui est situé entièrement à l'intérieur des limites de sa terre et qui, au moment de la destruction, ne renferme aucune eau courante.
- Le titulaire d'une licence de destruction de parasites aquatiques n'est pas tenu de se procurer un permis pour acheter ou pour utiliser un pesticide dans le but de combattre des plantes aquatiques dans un plan d'eau qui est entièrement situé sur sa terre et qui ne s'écoule ni directement ni indirectement (sauf par percolation) hors des limites de sa terre, ou dans un fossé de drainage qui, au moment de la destruction, ne renferme aucune eau courante.

Un vendeur limité de pesticides peut vendre des pesticides des annexes 3, 4 ou 6 à une personne qui est exemptée de l'obligation de se procurer une licence et/ou un permis. Une personne doit détenir une licence de destruction de parasites aquatiques, un certificat de producteur ou un permis pour acheter un produit de l'annexe 2 auprès d'un vendeur général de pesticides.

Pour de plus amples renseignements sur la demande de permis ou de licence et le permis ou la licence, communiquer avec un des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
Algues et plantes vasculaires submergées (p. ex. chara, élodée du Canada, vallisnérie d'Amérique, cornifle nageante, myriophylle, *utriculaire sp.*, potamot)			
diquat (aquatique) REWARD (240 g/L)	4,4 à 7 kg/ha 18,3 à 29,2 L/ha	7,4 à 11,8 L/ac	Plantes vasculaires submergées dans étangs, fossés, lacs, rivières, canaux, eaux stagnantes ou en léger mouvement. Les charas et la vallisnérie RÉSISTENT à ce traitement. **NE PAS** utiliser l'eau traitée à des fins de consommation animale et ne pas s'y baigner pendant au moins 24 heures. **NE PAS** utiliser l'eau traitée à des fins de consommation humaine ni irriguer avec cette eau pendant au moins 5 jours. Pour éviter l'épuisement de l'oxygène, traiter 1/4 à 1/3 de l'étang à chaque fois. La dose varie selon la profondeur de l'eau : • moins de 1,5 m — utiliser 18,3 L/ha (7,4 L/ac); • plus de 1,5 m — utiliser 25–29,2 L/ha (10,1–11,8 L/ac). Appliquer au crépuscule, entre la mi-juin et la fin juin, lorsque les plantes sont jeunes et en croissance active.
diquat (aquatique) REWARD (240 g/L)	2,2 kg/ha 9,2 L/ha	3,7 L/ac	Myriophylle en épi dans les lacs. Traiter lorsque les plantes sont au tout début de leur croissance (juin). Voir les *Précautions* sur le REWARD, ci-dessus.
diuron KARMEX DF 80 %	0,5 à 2 ppm de diuron ou 6,25 à 25 kg/ha m		Appliquer les doses inférieures contre les algues, y compris les algues filamenteuses comme les charas, et les doses supérieures contre les espèces d'utriculaire et le potamot. Appliquer en début de saison à la surface de l'eau en utilisant au moins 450 L d'eau/ha et agiter. Aux fins du calcul : ha m = superficie en surface en mètres carrés X profondeur en mètres/10 000. **NE** traiter **QU**'une petite partie de l'étang à la fois afin d'éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons. **NE PAS** utiliser dans des réserves d'eau domestique ni dans des bassins d'élevage de poissons destinés à la consommation humaine. **NE PAS** utiliser l'eau traitée pour l'irrigation pendant 1 an. **NE PAS** appliquer sur des étangs ou des fossés d'irrigation bordés d'arbres ou de végétaux que l'on veut conserver ou jusqu'où s'étendent les racines des sujets à conserver, ni à des endroits où l'herbicide risque de se lessiver ou d'entrer en contact avec ces racines. **NE PAS** vidanger d'étangs dans des zones renfermant des végétaux à conserver. Traitement inefficace en eau courante.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
2,4-D (aquatique) AQUA-KLEEN (19 % en poids)	110 à 225 kg/ha	44 à 90 L/ac	Contre myriophylle, strar grass, utriculaire sp., zostère marine et cornifle nageante. Ne pas utiliser à moins de 1 km de toute prise d'eau active. Ne pas utiliser l'eau traitée à des fins de consommation humaine ni animale, ni pour l'irrigation de cultures sensibles au 2,4-D pendant au moins 60 jours après le traitement de nappes captives. Traiter au début de la saison lorsque la croissance est au ralenti pour éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons.
colorants hydrosolubles AQUASHADE (26 %)	195 mL/1000 m^3 750 mL/1000 m^3		Algues filamenteuses et écumes d'étang. Appliquer dans les étangs sans déversoir. **NE PAS** traiter une source d'eau destinée à la consommation ou à d'autres usages domestiques. Faites l'application au tout début de la saison avant que les algues et les mauvaises herbes ne commencent à se développer. Appliquer à nouveau quand l'eau reprend sa couleur normale ou quand de nouvelles algues commencent à pousser. Enlever mécaniquement toute végétation abondante avant d'utiliser AQUASHADE afin d'éviter d'appauvrir l'eau en oxygène et d'asphyxier les poissons.
Plantes émergées — p. ex. lenticules, nénuphar blanc, scirpes, quenouille			
amitrole AMITROL 240 (231 g/L)	9 à 11 kg/ha 37,5 à 45,75 L/ha	15 à 18,3 L/ac	Quenouilles dans des endroits non cultivés (bords de routes, clôtures, bords de fossé, fossés de drainage). Appliquer après que les chatons se sont formés jusqu'au moment de la première gelée. **NE PAS** déranger les plants traités. **NE PAS** appliquer là où les eaux seront utilisées pour l'irrigation, pour la consommation ou pour tout autre usage domestique. L'étendue d'eau à traiter doit être entièrement située sur la propriété de l'utilisateur. Traiter à raison de 1000 L d'eau/ha (400 L/ac).
2,4-D (aquatique) AQUA-KLEEN (19 % en poids)	110 à 225 kg/ha	44 à 90 L/ac	Contre le lotus et la brasénie de Schreber, utiliser 175–225 kg/ha. **NE PAS** utiliser à moins de 1 km de toute prise d'eau active. **NE PAS** utiliser l'eau traitée à des fins de consommation humaine ni animale, ni pour l'irrigation de cultures sensibles au 2,4-D pendant au moins 60 jours après le traitement de nappes captives. Traiter au début de la saison lorsque la croissance est au ralenti pour éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons.

Matière active NOM COMMERCIAL (Formulation)	DOSE (de matière active) DE PRODUIT/HA	DOSE DE PRODUIT/AC	PRÉCAUTIONS (Pour plus de renseignements, voir l'annexe A, *Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario*, p. 311.)
diuron KARMEX DF (80 %)	0,5 à 2 ppm de diuron ou 6,25 à 25 kg/ha m		Appliquer les doses supérieures contre les plantes émergées comme les lenticules mineures. Appliquer en début de saison à la surface de l'eau en utilisant au moins 450 L d'eau/ha et agiter. Aux fins du calcul : ha m = superficie en surface en mètres carrés X profondeur en mètres/10 000. **NE** traiter **QU'**une petite partie de l'étang à la fois afin d'éviter l'épuisement d'oxygène et la suffocation des poissons. **NE PAS** utiliser dans des réserves d'eau domestique ni dans des bassins d'élevage de poissons destinés à la consommation humaine. **NE PAS** utiliser l'eau traitée pour l'irrigation pendant 1 an. **NE PAS** appliquer sur des étangs ou des fossés d'irrigation bordés d'arbres ou de végétaux que l'on veut conserver ou jusqu'où s'étendent les racines des sujets à conserver, ni à des endroits où l'herbicide risque de se lessiver ou d'entrer en contact avec ces racines. **NE PAS** vidanger d'étangs dans des zones renfermant des végétaux à conserver. Traitement inefficace en eau courante.
diquat (aquatique) REWARD (240 g/L)	4,4 à 7 kg/ha 18,3 à 29,2 L/ha	7,4 à 11,8 L/ac	Lenticules mineures. Traiter en pulvérisation dirigée sur le feuillage. La dose varie selon la profondeur de l'eau : • moins de 1,5 m — utiliser 18,3 L/ha (7,4 L/ac); • plus de 1,5 m — utiliser 25–29,2 L/ha (10,1–11,8 L/ac). Utiliser dans 1700–2200 L d'eau/ha (680–880 L/ac). Voir les remarques sur le REWARD, p. 307.
paraquat GRAMOXONE (200 g/L)	1,1 à 2,2 kg/ha 5,5 à 11 L/ha	2,2 à 4,4 L/ac	Quenouilles, scirpes et graminées émergées. Pendant 7 jours, **NE PAS** se baigner dans l'eau traitée, ni l'utiliser pour la consommation humaine ou animale. **NE PAS** l'utiliser pour irriguer pendant 5 jours. **NE PAS** traiter en eaux boueuses. **NE PAS** trop agiter l'eau pendant 1 ou 2 jours après le traitement. Traiter quand les quenouilles et les scirpes sont en fleurs. Éviter d'inhaler le brouillard herbicide; porter les vêtements de protection conseillés sur l'étiquette du paraquat. Traiter à raison de 850–1000 L de bouillie/ha (340–400 L/ac).

Les herbicides permettent de lutter temporairement contre la végétation aquatique nuisible. Il est possible d'éliminer celle-ci complètement en recourant à des méthodes mécaniques (plantes submergées) : arrachage, dragage des cours d'eau ou des étangs, modification du substrat (fossés de drainage). Dans les étangs, un programme raisonné de lutte contre la végétation consiste à minimiser l'apport d'éléments nutritifs, à draguer la vase excédentaire, à retirer le bois et autres débris organiques, à abaisser le niveau du plan d'eau et à augmenter le taux de renouvellement de l'eau. Il faut aussi accepter une certaine quantité de flore aquatique et d'algues qui sont des éléments essentiels d'un écosystème équilibré.

L'épandage d'herbicides peut poser des problèmes lorsque l'eau abrite du poisson ou sert à abreuver les animaux ou les humains. Lorsqu'on traite de l'eau courante, il faut réfléchir aux effets des produits chimiques sur la faune, la flore et les poissons qui vivent en aval. De plus, le traitement herbicide d'une eau courante est peu efficace puisque celle-ci dilue les produits.

La destruction complète des espèces émergées, telles que les quenouilles et les scirpes, peut nécessiter des traitements pendant deux ou trois années consécutives. Les produits chimiques utilisés contre la quenouille et les autres espèces émergées sont appliqués de façon à mouiller entièrement le feuillage. Le paraquat et l'amitrole ont une efficacité maximale quand la quenouille commence à monter en graines. Voir le mode d'emploi du fabricant.

La végétation aquatique présente une grande diversité : plantes totalement immergées, telles que l'élodée du Canada et les algues; plantes flottant librement, comme les nénuphars; et plantes émergées. De nombreuses plantes émergées poussent aussi bien sur une berge humide que lorsque leurs racines et le bas de leurs tiges sont dans l'eau. Quand ces espèces se sont installées sur les berges, il faut traiter la zone infestée ainsi que l'eau avoisinante.

Les charas (*Chara spp.*) sont des plantes ressemblant à des algues, de couleur verte ou gris-vert, qui se fixent à la vase ou flottent librement. En grande quantité, elles répandent une forte odeur de musc. Elles s'effritent lorsqu'on les touche et, une fois sorties de l'eau, se transforment en une poudre blanche. Elles résistent à des doses modérées d'algicide. En cas de forte infestation, il faut les arracher. La vallisnérie d'Amérique (céleri sauvage) qu'on trouve d'habitude dans les lacs de villégiature résiste à tous les herbicides recommandés actuellement. Elle est dotée de longues feuilles caoutchouteuses et de racines courtes. On ne peut s'en défaire que mécaniquement, par arrachage.

Le diquat (REWARD) combat un grand nombre de plantes aquatiques immergées telles que les myriophylles, les potamots, l'élodée du Canada et le cornifle nageant, mais il est totalement inefficace contre les charas (*Chara sp.*). Il est conseillé d'épandre le diquat à la fin d'une journée nuageuse. Éviter de remuer le fond de l'eau, car la turbidité diminue l'efficacité du traitement. Étant donné que le diquat agit rapidement, la décomposition d'une grande quantité de végétaux peut réduire la teneur en oxygène de l'eau au point que les poissons peuvent en manquer. Aussi, dans les étangs où il y a du poisson et où les herbes sont bien établies, il ne faut traiter pas plus que ¼ à ½ de l'étang dans un premier temps. Attendre deux semaines avant de traiter l'autre moitié. Le meilleur moment pour traiter est en fin de printemps, lorsque les plantes sont en croissance active. Cet herbicide agit par contact; son efficacité est donc limitée à une saison. Il faut donc traiter à nouveau chaque année.

8. Annexes

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario

Codes d'utilisation

a – acaricide
b – bactéricide
d – défanage
f – fongicide
h – herbicide
i – insecticide
n – nématicide
r – raticide
rc – régulateur de croissance
ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
2,4-D	2,4-D	h	Sn	470 g/L	2	asperge	****
AATREX	atrazine	h	Su	480 g/L	2	maïs sucré	SYN
AATREX NINE-O	atrazine	h	WG	90	2	maïs sucré	SYN
ACCENT	nicosulfuron	h	DF	75	2	certains cultivars de maïs sucré	DUQ
acephate	*Voir ORTHENE*						
ACROBAT MZ	diméthomorphe/ mancozèbe	f	EC	9/ 60	2	pomme de terre	ENG
ADMIRE	imidacloprid	i	Fl	240 g/L	5	laitue, pomme de terre, tomate	BBB
AFESIN	monolinuron	h	EC	200 g/L	3	haricots (de Lima, mange-tout, rognons), pomme de terre	AET
AFOLAN F	linuron	h	Su	480 g/L	3	aneth, asperge, carotte, céleri, maïs sucré, panais, pomme de terre	AET
AGRICULTURAL WEED KILLER #1	huile minérale (herbicide)	h	Li	100	6	aneth, carotte, céleri, panais, persil	VAR
AGROX B-3	diazinon/lindane/ captane	ts	D	15/16.6/ 33.5	2	haricots, pois, maïs sucré	NOR
AGROX D-L Plus	diazinon/lindane/ captane	ts	D	11/25/ 15	2	haricots, pois, maïs sucré	NOR
ALANAP-3	naptalame	h	Sn	240 g/L	3	citrouille, concombre, courge, melon	UNR
ALIETTE 80 WDG	fosetyl-al	f	WG	80	5	brocoli, laitue, oignon, pak-choï	AET
AMITROL-T	amitrole	h	Sn	200 g/L	3	pois	NUA
APM 50 W INSTAPAK	azinphos-méthyl	i	WP	50	5	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, tomate	NOR
APRON XL LS	métalaxyl-m	ts	Li	33,3	2	betterave à sucre, betterave de table, carotte, épinard, haricots, maïs sucré, oignon, pois	SYN
ASSURE II	quizalofop-p-éthyl	h	EC	96 g/L	2	betterave à sucre	DUQ
atrazine	*Voir AATREX, AATREX NINE-0, ATRAZINE*						
ATRAZINE 480	atrazine	h	Su	480 g/L	2	maïs sucré	UAG
ATRAZINE 80W	atrazine	h	WP	80	2	maïs sucré	****
ATRAZINE 90W	atrazine	h	WG	90	2	maïs sucré	****
ATRAZINE 500	atrazine	h	Su	500 g/L	2	maïs sucré	CPM
AVADEX BW	triallate	h	EC	400 g/L	3	betterave à sucre	MOL

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide i – insecticide
b – bactéricide n – nématicide
d – défanage r – raticide
f – fongicide rc – régulateur de croissance
h – herbicide ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
azinphos-méthyl	*Voir APM, GUTHION, SNIPER*						
Bacillus thuringiensis	*Voir BIOPROTEC CAF, DIPEL, NOVODOR, THURICIDE*						
BASAGRAN	bentazone	h	Sn	480 g/L	3	haricots de Lima, haricots mange-tout, maïs sucré, pois	BAZ
BASAMID	dazomet	h	Gr	98	2	planches d'aubergine, de laitue, de poivron et de tomate	BAZ
BENLATE 50 WP	bénomyl	f	WP	50	3	carotte, concombre, haricot, tomate	DUQ
bénomyl	*Voir BENLATE*						
bensulide	*Voir PREFAR*						
bentazone	*Voir BASAGRAN*						
bentazone/atrazine	*Voir LADDOCK*						
benzoate d'oxine	*Voir NO-DAMP*						
BETAMIX	desmédiphame/ phenmédiphame	h	EC	(1:1)/ 150 g/L	2	betterave à sucre	AET
BETANEX	desmédiphame	h	EC	150 g/L	3	betterave à sucre	AET
BIOPROTEC CAF	*Bacillus thringiensis*	i	Su	11 400 UI/mg	3	brocoli, chou, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, tomate	AEF
BLADEX 90 DF	cyanazine	h	DF	90	2	maïs sucré	DUQ
BLADEX LIQUID	cyanazine	h	Li	480 g/L	2	maïs sucré	DUQ
BONANZA 400	trifluraline	h	EC	400 g/L	3	carotte, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, haricots de Lima, haricots mange-tout, navet, plants repiqués de tomate, pois, poivron	UAG
BOTRAN 75 W	dichloran	f	WP	75	3	ail, haricot, laitue	GOW
BRAVO	chlorothalonil	f	Fl	500 g/L	3	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, carotte, céleri, citrouille, concombre, courge, maïs sucré, melon, oignon, panais, pomme de terre, tomate	SYN
bromoxynil	*Voir PARDNER*						
bromure de méthyle/chloropicrine	*Voir TERR-O-GAS 67*						
BUSAN	métam sodium	h, f	Sn	33	3	légumes (endroits non cultivés)	BUL
captane	*Voir CAPTAN, MAESTRO*						
CAPTAN FL	captane	ts	Fl	30	3	haricots, maïs sucré, pois	NOR
CAPTAN WP	captane	f	WP	50 ou 80	3	concombre, tomate	UAG
carbaryl	*Voir SEVIN XLR*						
carbathiinne-thirame	*Voir PRO-GRO*						
carbathiinne-thirame-lindane	*Voir VITAVAX RS*						
carbofuran	*Voir FURADAN*						
chlorothalonil	*Voir BRAVO*						
chlorpyrifos	*Voir LORSBAN, PYRIFOS, PYRINEX*						
CIPC	chlorprophame	h	Gr	20	2	carotte, épinard, laitue, oignon	STD
CIPC EC	chlorprophame	h	EC	480 g/L	2	pomme de terre	
clethodime	*Voir SELECT*						

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide i – insecticide
b – bactéricide n – nématicide
d – défanage r – raticide
f – fongicide rc – régulateur de croissance
h – herbicide ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
clopyralide	*Voir LONTREL*						
COPPER 53 W	sulfate de cuivre	f	WP	53	2	betterave, brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, céleri, citrouille, concombre, courge, melon, poivron, pomme de terre	UAG
COPPER SPRAY	oxychlorure de cuivre	f	WP	50	3	céleri, citrouille, concombre, courge, melon, pomme de terre	UAG
COUNTER 15G	terbufos	i	Gr	15	5	betterave à sucre, rutabaga	BAZ
CURZATE	cymoxanil	f	DF	60	2	pomme de terre	DUQ
CUTRINE PLUS	éthanolamine de cuivre	h	Sn	9	2	pour utilisation dans les étangs	APB
cyanazine	*Voir BLADEX*						
cycloate	*Voir RO-NEET*						
CYGON	diméthoate	i	EC	480 g/L	2	asperge, aubergine, betterave, brocoli, brocoli de Chine, chou, chou de Chine, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, épinard, haricot, laitue, pak- choï, pois, poivron, pomme de terre, rutabaga, tomate	BAT, CAU
cyhalothrine-lambda	*Voir MATADOR*						
CYMBUSH	cyperméthrine	i	EC	250 g/L	2	asperge, brocoli, carotte, céleri, chou, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, laitue, maïs sucré, oignon, pomme de terre, rutabaga, tomate	SYN
cymoxanil	*Voir CURZATE*						
cyperméthrine	*Voir CYMBUSH, RIPCORD*						
cyromazine	*Voir GOVERNOR*						
dazomet	*Voir BASAMID*						
DCT	diazinon/ captane/ thiophanate-méthyl	ts	D	6/18/ 14	3	maïs sucré	NOR
DECIS	deltaméthrine	i	EC	50 g/L	2	asperge, brocoli, chou, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, maïs sucré, oignon, poivron, pomme de terre	AET
deltaméthrine	*Voir DECIS*						
DES-I-CATE	endothall	d	Li	62 g/L	2	pomme de terre	CRX
desmédiphame	*Voir BETANEX*						
desmédiphame/ phenmédiphame	*Voir BETAMIX*						
DEVRINOL 50W	napropamide	h	WP	50	3	ail, asperge, basilic, brocoli, brocoli de Chine, chou, chou de Chine, chou-fleur, chou-rave, citrouille, courge, poivron, radis chinois, rutabaga, tomate	UAG
DEVRINOL DF		h	DF		3		
DIAZINON 50 W	diazinon Voir aussi DZN	i	WP	50	2	betterave, carotte, épinard, oignon, panais, poivron, radis, tomate	UAG
DIAZINON 500 EC	diazinon	i	EC	500 g/L	2	betterave de table, épinard, laitue, oignon, panais, radis, tomate	UAG

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide
b – bactéricide
d – défanage
f – fongicide
h – herbicide
i – insecticide
n – nématicide
r – raticide
rc – régulateur de croissance
ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
diazinon/lindane/captane Voir AGROX B-3, AGROX D-L Plus, D-L-C							
DIBROM	naled	i	EC	864 g/L	2	betterave à sucre, brocoli, céleri, chou, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, endive, épinard, haricot de Lima, laitue, moutarde à feuille de chou, oignon, pois, pomme de terre, tomate	UAG
dichloran	*Voir BOTRAN*						
dichloropropène/ chloropicrine Voir TELONE C17R							
diclofop-methyl	*Voir HOE-GRASS-284*						
dicofol	*Voir KELTHANE*						
diméthénamide	*Voir FRONTIER*						
diméthoate	*Voir CYGON, LAGON*						
diméthomorphe/ mancozèbe Voir ACROBAT							
DIPEL 2X DF	*Bacillus thuringiensis*	i	DF	32 000/mg	3	brocoli, brocoli de Chine, chou, chou de Chine, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, épinard, laitue, maïs sucré, moutarde à feuille de chou, pak-choï, persil, radis chinois, rutabaga, tomate	VAN
diquat	*Voir REGLONE*						
disulfoton	*Voir DI-SYSTON*						
DI-SYSTON	disulfoton	i	Gr	15	2	pomme de terre	BBB
DITHANE F-45	mancozèbe	f		37	3	pomme de terre	DWE
DITHANE M45, DG	mancozèbe	f	DG	80, 75	3	betterave à sucre (pas la formulation DG), carotte, céleri, concombre, melon, courge, citrouille, oignon jaune de cuisine, pomme de terre, tomate	DWE
diuron	*Voir KARMEX*						
D-L-C	diazinon-lindane-captane	ts	D	15/25/15	2	haricot, maïs sucré, pois	UAG
DUAL MAGNUM	s-métolachlore	h	EC	915 g/L	2	betterave à sucre, brocoli, chou-fleur, crucifères repiquées, haricot de Lima, haricot mange-tout (jaune et vert), pois de transformation, pomme de terre, rutabaga, tomates repiquées	SYN
DUAL II MAGNUM	s-métolachlore/ benoxacor	h	EC	915 g/L	2	maïs sucré	SYN
DZN 600 EW	diazinon	i	EW	600 g/L	3	bette à carde, betterave, carotte, épinard, laitue, oignon, panais, persil, poivron, radis, tomate	ENG
EDGE	éthalfluraline	h	DC	60	3	poivron repiqué	DWE
ENDOSULFAN 50 W	endosulfan	i	WP	50	2	céleri, citrouille, concombre, courge, épinard, laitue pommée, melon, tomate	UAG
endothall	*Voir HERBICIDE 273, DES-I-CATE*						
EPTAM	EPTC	h	EC	800 g/L	3	haricot mange-tout, pomme de terre	SYN
ERADICANE	EPTC/R25788	h	EC	800 g/L	2	maïs sucré	SYN
ESTASOL	2,4-D	h	EC	564 g/L	2	asperge, sols non cultivés	AET
ESTEMINE 2,4-D	2,4-D	h	Sn	470 g/L	3	asperge, sols non cultivés	UAG

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide i – insecticide
b – bactéricide n – nématicide
d – défanage r – raticide
f – fongicide rc – régulateur de croissance
h – herbicide ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
éthalfluraline	*Voir EDGE*						
éthanolamine de cuivre	*Voir CUTRINE PLUS*						
éthofumésate	*Voir NORTRON SC*						
EXCEL SUPER	fénoxaprop-p-éthyl	h	EC	80,5 g/L	2	asperge, brocoli, carotte, chou, chou-fleur, oignon jaune de cuisine, pois, pomme de terre, tomate	AET
fénoxaprop-p-éthyl	*Voir EXCEL*						
FERBAM	ferbame	f	WG	76	3	laitue repiquée	UAG
fluazifop-p-butyl	*Voir FUSILADE II*						
fludioxonil	*Voir MAXIM 480, MAXIM PSP*						
fomésafène	*Voir REFLEX*						
fosétyl-al	*Voir ALIETTE*						
FRONTIER	diméthénamide	h	EC	900 g/L	3	maïs sucré	BAZ
FURADAN	carbofuran	i	Fl	480 g/L	5	maïs sucré, poivron, pomme de terre	BBB
FUSILADE II	fluazifop-p-butyl	h	EC	125 g/L	5	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, concombre, oignon, pomme de terre, rutabaga, tomate	SYN
GAVEL 75 DF	zoxamide/ mancozèbe	f	DF	75	3	pomme de terre	DWE
GESAGARD 480	prométryne	h	Su	480 g/L	2	carotte, céleri, poireau, pois	SYN
glufosinate ammonium	*Voir IGNITE*						
GLYFOS	glyphosate	h	Su	360 g/L	6	voir Renegade, etc.	CAU
glyphosate	*Voir GLYFOS, LAREDO, RENEGADE, ROUNDUP, TOUCHDOWN, WRANGLER*						
glyphosate/ glufosinate ammonium	*Voir ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED*						
GOAL 2XL	oxyfluorfène	h	EC	240 g/L	1	oignon	DWE
GOVERNOR	cyromazine	ts	WP	75	5	traitements des semences d'oignons	SYN
GRAMOXONE	paraquat	h	Sn	200 g/L	2	désherbage de cultures sur lit de semence rassis et des entre-rangs	SYN
GUTHION SP	azinphos-méthyl	i	WP	50	5	brocoli, chou, chou-fleur, chou de Chine, choux de Bruxelles, citrouille, melon, tomate	BBB
GUTHION 240 SC	azinphos-méthyl	i	SC	240 g/L	5	chou de Chine, concombre, pomme de terre, tomate	BBB
HERBICIDE 273	endothall	h	Sn	360 g/L	2	betterave à sucre	EFA
HOE-GRASS-284	diclofop-méthyl	h	EC	284 g/L	3	carotte, haricot de Lima, haricot mange-tout, oignon, pois, pomme de terre	AET
huile minérale	*Voir AGRICULTURAL WEED KILLER, SUPERIOR OIL 70*						
hydrazide maléique	*Voir ROYAL MH 60*						
hydroxyde de cuivre	*Voir PARASOL, KOCIDE 101, DF*						
IGNITE	glufosinate ammonium	d, h	Sn	150 g/L	3	asperge, carotte, laitue, oignon, pomme de terre	AET
imazéthapyr	*Voir PURSUIT*						
imidacloprid	*Voir ADMIRE*						
IMIDAN	phosmet	i	WP	50	3	carotte, céleri	GOW

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide
b – bactéricide
d – défanage
f – fongicide
h – herbicide
i – insecticide
n – nématicide
r – raticide
rc – régulateur de croissance
ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
iprodione	*Voir ROVRAL*						
KARMEX	diuron	h	DF	80	2	asperge	GRN
KELTHANE	dicofol	a	WP	50	2	citrouille, concombre, courge, haricot, melon	DWE
KERB	propyzamide	h	WP	50	3	laitue	DWE
KOCIDE 101	hydroxyde de cuivre	f	WP	77	2	betterave à sucre, concombre, poivron, plants de légumes repiqués en serre (poivron et tomate), tomate, pomme de terre	GRN
KOCIDE DF	hydroxyde de cuivre	f	DF	61,4	2	poivron, pomme de terre	GRN
LADDOK	bentazone/ atrazine	h	Su	(1:1) 400	2	maïs sucré	BAZ
LAGON	diméthoate	i	EC	480 g/L	2	asperge, aubergine, brocoli, brocoli de Chine, chou, chou de Chine, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, épinard, haricot, laitue, pak-choï, pois, poivron, pomme de terre, tomate	UAG
LANNATE T-N-G	méthomyl	i	SP	90	2	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, haricot, laitue pommée, maïs sucré, pois, tomate	DUQ
LAREDO	glyphosate	h	Sn	356 g/L	3	présemis ou postrécolte sans restriction de culture	MOL
LENTAGRAN	pyridate	h	WP	45	3	chou, maïs sucré, tomate	SYN
LEXONE DF	métribuzine	h	DF	75	2	asperge, pomme de terre, tomate repiquée	DUQ
LINURON 480	linuron Voir aussi AFOLAN, LOROX	h	Su	480 g/L	3	aneth, asperge, carotte, céleri, maïs sucré, panais, pomme de terre	UAG
LONTREL 360	clopyralide	h	Sn	360 g/L	2	brocoli, brocoli de Chine, chou, chou-fleur, moutarde à feuille de chou, nappa, radis chinois, rutabaga	DWE
LOROX DF	linuron	h	DF	50	3	aneth, asperge, carotte, céleri, maïs sucré, panais, pomme de terre	GRN
LOROX L	linuron	h	Su	480 g/L	3	aneth, asperge, carotte, céleri, maïs sucré, panais, pomme de terre	GRN
LORSBAN 15 G	chlorpyrifos	i	Gr	15	2	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, oignon, rutabaga	DWE
LORSBAN 4E	chlorpyrifos	i	EC	480 g/L	2	ail, betterave à sucre, brocoli, brocoli de Chine, carotte, céleri, chou, chou de Chine, chou-fleur, choux de Bruxelles, concombre, maïs sucré, oignon jaune de cuisine, pak-choï, poivron, pomme de terre, radis, radis chinois, rutabaga	DWE
LORSBAN 50W	chlorpyrifos	i	WP	50	2	chou	DWE
MAESTRO	captane	f	DF	75	2	concombre, plants de légumes repiqués en serre (aubergine, céleri, crucifères, poivron, tomate), tomate	TMO
MALATHION 25W	malathion	i	WP	25	3	asperge, betterave, citrouille, concombre, courge, épinard, haricot, melon, pois, tomate	****
MALATHION 500	malathion	i	EC	500 g/L	3	ail, asperge, betterave, betterave à sucre, céleri, citrouille, concombre, courge, haricot, laitue, melon, pois, poivron, radis, tomate	****

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide i – insecticide
b – bactéricide n – nématicide
d – défanage r – raticide
f – fongicide rc – régulateur de croissance
h – herbicide ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
mancozèbe	*Voir DITHANE, MANZATE, PENNCOZEB, POTATO ST, TUBERSEAL*						
MANZATE 200 DF	mancozèbe	F	DF	75	3	betterave à sucre, carotte, céleri, concombre, oignon, pomme de terre, tomate	GRN
MATADOR	cyhalothrine-lambda	I	EC	120 g/L	2	ail, brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, laitue pommée, maïs sucré, oignon, pomme de terre, tomate	SYN
MAXIM 480	fludioxonil	ts	Fl	40,3	2	maïs sucré	SYN
MAXIM PSP	fludioxonil	ts	DP	0,5	2	plantons de pomme de terre	SYN
MCPB/MCPA	*Voir TROPOTOX PLUS*						
métalaxyl	*Voir RIDOMIL GOLD, APRON*						
métalaxyl/ chlorothalonil	*Voir RIDOMIL/BRAVO*						
métam sodium	*Voir BUSAN, VAPAM*						
méthamidophos	*Voir MONITOR*						
méthomyl	*Voir LANNATE*						
METHOXYCHLOR	méthoxychlore	i	WP	50	3	asperge, citrouille, concombre, courge	UAG
méthoxychlore	*Voir METHOXYCHLOR*						
métirame	*Voir POLYRAM*						
métobromuron	*Voir PATORAN FL*						
métribuzine	*Voir SENCOR, LEXONE*						
MICROSCOPIC SULPHUR	soufre	f	WP	92	6	rutabaga	UAG
MONITOR	méthamidophos	i	EC	480 g/L	5	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, laitue pommée, pomme de terre	TMO
monolinuron	*Voir AFESIN*						
myclobutanil	*Voir NOVA*						
naled	*Voir DIBROM*						
napropamide	*Voir DEVRINOL*						
naptalame	*Voir ALANAP-3*						
nicosulfuron	*Voir ACCENT*						
NO-DAMP	benzoate d'oxine	f	Li	2,5	3	plants de légumes à repiquer	PLG
NORTRON SC	éthofumésate	h	SC	480 g/L	2	betterave à sucre	AET
NOVA 40W	myclobutanil	f	WP	40	2	asperge	DWE
NOVODOR	*Bacillus thuringiensis*	i	Fl	15 000/g	3	pomme de terre, tomate	VAN
ORTHENE	acéphate	i	SP	75	2	brocoli, céleri, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, laitue pommée, maïs sucré, poivron, pomme de terre, tomate	TMO
oxamyle	*Voir VYDATE*						
oxychlorure de cuivre	*Voir COPPER SPRAY*						
oxyfluorfène	*Voir GOAL 2XL*						
paraquat	*Voir GRAMOXONE*						

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide
b – bactéricide
d – défanage
f – fongicide
h – herbicide
i – insecticide
n – nématicide
r – raticide
rc – régulateur de croissance
ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
PARASOL	hydroxyde de cuivre	f	WP	50	3	betterave à sucre, haricot, poivron, pomme de terre, tomate	UAG
PARATHION	parathion	i	EC	960 g/L	5	betterave de table, brocoli, carotte, céleri, chou, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, épinard, laitue, oignon, pois	UAG
PARDNER	bromoxynil	h	EC	280 g/L	2	ail, maïs sucré	AET
PATORAN FL	métobromuron	h	Su	400 g/L	2	haricot adzuki, haricot de Lima, haricot mange-tout, pomme de terre	SYN
pendiméthaline	*Voir PROWL*						
PENNCOZEB	mancozèbe	f	DF	75	3	betterave à sucre, carotte, céleri, citrouille, concombre, courge, melon, oignon, pomme de terre	CRX
permethrine	*Voir POUNCE*						
phenmédiphame	*Voir SPIN-AID*						
phorate	*Voir THIMET*						
phosmet	*Voir IMIDAN*						
PIRIMOR 50 DF	pyrimicarbe	i	DF	50	2	asperge, épinard, laitue, maïs sucré, pois, poivron, pomme de terre	SYN
POAST ULTRA	séthoxydime	h	EC	450 g/L	3	ail, brocoli, brocoli de Chine, chou, chou-fleur, chou-rave, concombre, haricot de Lima, haricot mange-tout, menthe poivrée, menthe verte, moutarde à feuille de chou, nappa, oignon, patate douce, pois, pomme de terre, radis chinois, tomate	BAZ
POLYRAM 16 DUST	métirame	ts	D	16	3	plantons de pomme de terre	BAZ
POLYRAM 80 DF	métirame	f	DF	80	3	asperge, betterave à sucre, carotte, céleri, pomme de terre, tomate	BAZ
POTATO ST 16	mancozèbe	ts	D	16	3	plantons de pomme de terre	UAG
POUNCE	perméthrine	i	EC	384 g/L	3	asperge, betterave de table, brocoli, brocoli de Chine, carotte, chou, chou de Chine, chou-fleur, choux de Bruxelles, haricot, laitue, maïs sucré, oignon, pak-choï, pois, poivron, pomme de terre, radis, rutabaga, tomate	UAG
PREFAR	bensulide	h	EC	480 g/L	3	concombre	UAG
PRIMEXTRA II MAGNUM	s-métolachlore/ benoxacor/ atrazine	h	SC	(1:0,8)/ 720 g/L	2	maïs sucré	SYN
PRINCEP NINE-T	simazine	h	WG	90	2	asperge, maïs sucré	SYN
PRISM	rimsulfuron	h	DF	25	2	pomme de terre, tomates de transformation repiquées	DUQ
PRO-GRO	carbathiinne-thirame	ts	D	30/50	3	oignon	UNR
prométryne	*Voir GESAGARD*						
propamocarbe/HCl/ chlorothalonil	*Voir TATTOO C*						
propiconazole	*Voir TOPAS*						
propyzamide	*Voir KERB*						
PROWL 400	pendiméthaline	h	EC	400 g/L	5	oignon	BAZ

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide i – insecticide
b – bactéricide n – nématicide
d – défanage r – raticide
f – fongicide rc – régulateur de croissance
h – herbicide ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
PURSUIT	imazéthapyr	h	Sn	240 g/L	2	haricot mange-tout, pois de transformation	BAZ
PYRAMIN FL	pyrazone	h	Su	430 g/L	3	betterave à sucre, betterave de table	BAZ
pyrazone	*Voir PYRAMIN*						
pyridate	*Voir LENTAGRAN*						
PYRIFOS	chlorpyrifos	i	WP	50	2	voir Lorsban 50 W	UAG
PYRIFOS 15 G	chlorpyrifos	i	Gr	15	3	voir Lorsban 15G	UAG
pyrimicarbe	*Voir PIRIMOR 50 DF*						
PYRINEX 480 EC	chlorpyrifos	i	EC	480 g/L	2	voir Lorsban 4E	UAG
QUINTOZENE	quintozène (PCNB)	f	WP	75	3	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles	PLG
quizalofop-p-éthyl	*Voir ASSURE II*						
REFLEX	fomésafène	h	Sn	240 g/L	2	haricot (blanc, rognon, mange-tout)	SYN
REGLONE	diquat	h	Li	200 g/L	2	défanage des pommes de terre, haricot adzuki, désherbage entre les rangs et sur sol rassis	SYN
REGLONE A	diquat (aquatique)	h	Li	200 g/L	2	lutte contre les mauvaises herbes aquatiques	SYN
RENEGADE	glyphosate	h	Sn	356 g/L	3	en présemis ou en postrécolte sans restriction de culture	MOL
RIDOMIL GOLD	métalaxyl-M	f	EC	480 g/L	2	haricot mange-tout	SYN
RIDOMIL/BRAVO	métalaxyl/ chlorothalonil	f	EC	240/ 500 g/L	2	pomme de terre	SYN
RIDOMIL 2G	métalaxyl	f	Gr	2	2	carotte, laitue	SYN
RIDOMIL MZ GOLD	métalaxyl-M + mancozèbe	f	WP	65	2	laitue, oignon, pomme de terre	SYN
rimsulfuron	*Voir PRISM*						
RIPCORD	cyperméthrine	i	EC	400 g/L	2	brocoli, carotte, chou, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, laitue, maïs sucré, oignon, pomme de terre	ENG
RIVAL	trifluraline	h	EC	500 g/L	3	carotte, chou et chou-fleur semés, haricot (mange-tout, Lima), navet, plants repiqués (brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, poivrons et tomates), pois	AET
RO-NEET	cycloate	h	EC	720 g/L	3	betterave à sucre, betterave rouge, épinard	SYN
RONILAN	vinclozoline	f	DF	50	2	haricot, laitue	BAZ
ROTENONE 5 % WP	roténone	i	WP	5	3	asperge, citrouille, concombre, courge, melon	WIL
ROTENONE DUST	roténone	i	D	1	4	citrouille, concombre, courge, melon	WIL
ROUNDUP	glyphosate	h	Sn	356 g/L	3	voir Renegade	MOL
ROUNDUP DRY	glyphosate	h	SG	64	3	voir Renegade	MOL
ROUNDUP FASTFORWARD PRESEED	glyphosate/ glufosinate ammonium	h	Sn	(30:1)/ 310 g/L		voir Renegade	MOL
ROVRAL	iprodione	f	WP	50	3	ail, carotte, chou, chou-fleur, haricot, laitue	AET

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide i – insecticide
b – bactéricide n – nématicide
d – défanage r – raticide
f – fongicide rc – régulateur de croissance
h – herbicide ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
FI = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
ROYAL MH 60	hydrazide maléique	rc	SG	60	3	oignon jaune de cuisine, pomme de terre	GUS
SELECT	cléthodime	h	EC	240 g/L	2	oignon, pomme de terre	AET
SENATOR 70 WP	thiophanate-méthyl	f	WP	70	3	betterave à sucre	ENG
SENATOR PSPT	thiophanate-méthyl	ts	D	10	6	plantons de pomme de terre	ENG
SENCOR 500 F	métribuzine	h	Su	500 g/L	2	asperge, pomme de terre, tomates repiquées	BBB
SENCOR 75 DF	métribuzine	h	DF	75	2	asperge, pomme de terre, tomates repiquées	BBB
SENCOR SOLUPAK	métribuzine	h	WG	75	2	asperge, pomme de terre, tomates repiquées	BBB
séthoxydime	*Voir POAST ULTRA*						
SEVIN XLR PLUS	carbaryl	i	Su	480 g/L	3	asperge, aubergine, brocoli, carotte, céleri, chou, chou de Chine, chou-fleur, chou frisé, chou-rave, choux de Bruxelles, citrouille, concombre, courge, endive, haricot, laitue, maïs sucré, melon, moutarde à feuille de chou, persil, poivron, radis, rutabaga, tomate	AET
SIMADEX	simazine Voir aussi PRINCEP NINE-T	h	Su	500 g/L	2	asperge, maïs sucré	AET
SIMAZINE 480	simazine	h	Su	480 g/L	2	asperge, maïs sucré	UAG
SIMAZINE 80W		h	WP	80	2	asperge, maïs sucré	UAG
SINBAR	terbacile	h	WP	80	2	asperge, menthe poivrée, menthe verte	DUQ
s-métolachlore	*Voir DUAL MAGNUM*						
s-métolachlore/ benoxacor	*Voir DUAL MAGNUM II*						
s-métolachlore/ benoxacor/atrazine	*Voir PRIMEXTRA II MAGNUM*						
SNIPER 50 W	azinphos-méthyl	i	WP	50	5	voir Guthion	UAG
SNIPER 240 E	azinphos-méthyl	i	EC	240 g/L	5	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, concombre, pomme de terre, tomate	UAG
soufre	*Voir MICROSCOPIC SULPHUR*						
SPIN-AID	phenmédiphame	h	EC	150 g/L	3	betterave de table	AET
STREPTOMYCIN 17	sulfate de streptomycine	b, ts	WP	17	3	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, rutabaga	UAG
sulfate de cuivre	*Voir COPPER 53 W*						
SUPERIOR 70 OIL	huile minérale	a, i	Li	99	6	rutabaga	****
SUPRA CAPTAN 80 WDG	captane	f	WG	80	2	plants de légumes repiqués en serre (aubergine, céleri, crucifères cultivées, poivron, tomate), tomate	UAG
TATTOO C	propamocarbe/ HCl/ chlorothalonil	f	EC	(1:1)/ 375 g/L	2	pomme de terre	AET
TELONE C17R	dichloropropène/ chloropicrine	n, f	Li	78/ 19,5	2	endroits non cultivés	DWE

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide i – insecticide
b – bactéricide n – nématicide
d – défanage r – raticide
f – fongicide rc – régulateur de croissance
h – herbicide ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
TELONE II	1,3-dichloropropène	n	Li	94	2	voir ci-dessus	DWE
terbacile	*Voir SINBAR*						
terbufos	*Voir COUNTER*						
TERR-O-GAS 67	bromure de méthyle/ chloropicrine	h	Li	67/ 31	1	planches en serre	GRC
THIMET	phorate	i	Gr	15	2	pomme de terre	BAZ
THIODAN 50 WP	endosulfan	i	WP	50	2	aubergine, brocoli, céleri, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, citrouille, concombre, courge, melon, poivron, pomme de terre	AET
THIODAN 4 EC	endosulfan	i	EC	400 g/L	2	aubergine, brocoli, céleri, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, citrouille, concombre, courge, épinard, haricot, laitue pommée, melon, pois, poivron, pomme de terre, rutabaga, tomate	AET
THIONEX	endosulfan	i	EC	400 g/L	2	voir Endosulfan	UAG
THIONEX	endosulfan	i	WP	50	2	voir Endosulfan	UAG
thiophanate-méthyl	*Voir SENATOR PSPT*						
THIRAM	thirame	ts	D	75	2	betterave à sucre, betterave de table, brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, épinard, haricot, laitue, maïs sucré, oignon, pois, rutabaga	GUS
THURICIDE	*Bacillus thuringiensis*	i	Li	4 000/mg	3	brocoli, céleri, chou, chou-fleur, chou frisé, choux de Bruxelles, épinard, laitue, moutarde à feuille de chou, tomate	NOR
TILT 250 E	propiconazole	f	EC	250 g/L	2	maïs sucré	SYN
TOPAS	propiconazole	f	EC	250 g/L	2	asperge, rutabaga	ENG
TOUCHDOWN 480	glyphosate TMS	h	Sn	330 g/L	6	voir Roundup et Renegade	SYN
TREFLAN	trifluraline	h	EC	545 g/L	5	voir Rival et Bonanza	DWE
TREFLAN EC	trifluraline	h	EC	480 g/L	3	voir Rival et Bonanza	
triallate	*Voir AVADEX BW*						
trifluraline	*Voir BONANZA, RIVAL, TREFLAN*						
triflusulfuron-méthyl	*Voir UPBEET*						
TROPOTOX PLUS	MCPB/MCPA	h	Sn	400 g/L	3	pois	AET
TUBERSEAL	mancozèbe	ts	D	16	3	plantons de pomme de terre	AET
UPBEET	triflusulfuron-méthyl	h	DF	50	2	betterave à sucre	DUQ
VAPAM	métam sodium	h, f	Sn	380 g/L	3	préparation du lit de semences	UAG
vinclozoline	*Voir RONILAN*						

Annexe A.
Pesticides utilisés dans les cultures légumières en Ontario (suite)

Codes d'utilisation

a – acaricide
b – bactéricide
d – défanage
f – fongicide
h – herbicide
i – insecticide
n – nématicide
r – raticide
rc – régulateur de croissance
ts – traitement des semences

Codes de formulation

D = poudre
DC = concentré dispersable
DF = produit pulvérulent
DG = granulé sec
DP = poudre sèche
EC = concentré émulsifiable
EW = concentré aqueux
Fl = fluidifiable (suspension aqueuse)
Gl = gel
Gr = granulé
Li = liquide
SC = concentré soluble
SG = granulé soluble
Sn = solution
SP = poudre soluble
Su = suspension aqueuse (fluidifiable)
WG = granulé mouillable
WP = poudre mouillable

Exemples de produits commerciaux / marques [1]	Matière active / nom commun	Utilisation	Formulation	M.a. garantie (%) sauf autre indication	Annexe de l'Ontario [2]	Homologations recommandées	Code de l'agent / fabricant
VITAVAX RS	carbathiinne/ thirame/ lindane	ts	FL	45 g/L/90 g/L/ 680 g/L	2	brocoli, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, rutabaga	GUS
VYDATE	oxamyle	i	Li	240 g/L	5	pomme de terre	DUQ
WRANGLER	glyphosate	h	Sn	356 g/L	3	voir Renegade, Laredo, etc.	MOL
ZINEB 80 W	zinèbe	f	WP	80	3	asperge, brocoli, carotte, céleri, chou, chou-fleur, choux de Bruxelles, laitue, oignon	UAG
zoxamide/manzozèbe Voir GAVEL 75 DF							

[1] La mention de toute marque ou de tout produit commercial dans le tableau ci-dessus ne signifie aucunement que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ou le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures en garantissent l'efficacité, ni qu'ils en cautionnent l'utilisation à l'exclusion de produits similaires. Les noms de marques figurent en majuscules.

[2] **Annexes de classement des pesticides de l'Ontario**
Sont énumérées ci-dessous les annexes représentant les classes de pesticides conformément à la *Loi sur les pesticides*. La plupart des pesticides utilisés dans les cultures légumières sont classés dans les annexes 2 ou 5. Pour obtenir un produit consulter un fournisseur de produits antiparasitaires ou, pour de plus amples renseignements, communiquer avec un bureau du ministère de l'Environnement et de l'Energie de l'Ontario.

Annexe 1 : Produits exclusivement réservés aux détenteurs de permis.
Annexe 2 : Produits réservés aux agriculteurs, aux exterminateurs qualifiés, aux entrepreneurs agréés et aux détenteurs de permis.
Annexe 3 : Produits à l'usage des agriculteurs et des consommateurs.
Annexe 4 : Produits exclusivement à usage ménager.
Annexe 5 : Produits exclusivement à usage agricole. Similaires à ceux de l'annexe 2.
Annexe 6 : Produits similaires à ceux de l'annexe 4, mais qui peuvent être homologués à des fins agricoles ou commerciales. Contenants d'au moins un litre.

Annexe B.
Fabricants ou distributeurs de pesticides

Code	Fabricants/distributeurs	Site Web	Téléphone
****	Différents fabricants		
ABT	Abbott Laboratories Ltd.	www.abbott.com/about/namerica.htm	1 800 384-2474
APB	Applied Biochemists Inc.	www.appliedbiochemists.com/	1 800 558-5106
AET	Aventis	www.ca.cropscience.aventis.com	1 888 283-6847
BAT	Bartlett, N. M. Inc.		1 800 263-1287
BAZ	Basf Canada Inc.	www.basf.com/businesses/consumer/agproducts/	1 877 371-2273
BBB	Bayer Inc.	www.bayer.ca/	1 800 268-1331
BUL	Buckman Laboratories of Canada Ltd.		450 424-4404
CRX	Cerexagri, Inc.	www.cerexagri.com/usa/	905 827-9841
CAU	Cheminova Canada	www.cheminova.com/	1 888 316-6260
CPM	Cooper Mill Ltd	www.coopermill.com	(613) 473-4847
DWE	Dow Agrosciences Canada Inc.	www.dowagro.ca	1 800 667-3852
DUQ	Dupont Canada Inc.	www.dupont.ca/ag/	1 800 667-3925
EFA	Elf Atochem of Canada	www.elf-atochem.com/newelf/homepage.cfm	905 827-9841
ENG	Engage Agro Inc.	www.engageagro.com	1 800 900-5487
GOW	Gowan	www.gowanco.com/	1 800 883-1844
GRC	Great Lakes Chemical Corporation	www.greatlakescorp.com/	(773) 478-3625
GRN	Griffin Corporation	www.griffinllccanada.com	(229) 242-8635
GUS	Gustafson	www.gustafson.ca/	
MOL	Monsanto Canada Inc.	www.farmcentral.com	1 800 667-4944
NOR	Norac Concepts Inc.	www.noracconcepts.com	(613) 841-2907
NUA	NuFarm Agriculture Inc.	www.nufarm.com/usa-top-frame.htm	1 800 868-5444
PLG	Plant Products Co. Ltd.	www.plantprod.com/	1 800 387-2449
STD	StanChem Inc.		416 259-8231
SYN	Syngenta	www.syngenta.ca/	1 800 797-5040
TMO	Tomen Agro	www.tomenagro.ca/	(415) 536-3480
UNR	Uniroyal Chemical	www.uniroyalchemical.com/	1 800 265-2157
UAG	United Agri-Products	www.uap.ca	1 800 265-4624
VAN	Valent	www.valent.com/	905 659-0886
VAR	Van Waters & Rogers	www.vwr-ltd.com/	1 800 265-7671
WBR	Wilbur Ellis Co. of Canada Ltd.	www.wilburellis.com/	(306) 242-4553
WIL	Wilson Laboratories		905 639-7535

Annexe C.
Bureaux de contrôle des pesticides – Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario

RÉGION comté	Responsable des pesticides Adresse	Téléphone/télécopieur
RÉGION DU CENTRE Toronto, Halton, Peel, York, Durham	CHARLES ZUBOVITS CATHY WRIGHT 5775, rue Yonge, 8e étage Toronto (Ontario) M2M 4J1	tél. : 416 326-3671 tél. : 416 326-3477 sans frais : 1 800 810-8048 téléc. : 416 325-6347
RÉGION DU CENTRE-OUEST Haldimand-Norfolk, Niagara, Hamilton-Wentworth, Dufferin, Wellington, Waterloo, Brant	CHARLIE ROLAND Éd. du gouvernement de l'Ontario 19, rue King O., 12e étage Hamilton (Ontario) L8P 4Y7	tél. : 905 521-7658 sans frais : 1 800 668-4557 téléc. : 905 521-7820
RÉGION DE L'EST Frontenac, Hastings, Lennox et Addington, Prince Edward, Leeds et Grenville, Prescott et Russell, Stormont/Dundas et Glengarry, Haliburton, Peterborough, Victoria, Northumberland, Renfrew, Ottawa-Carleton, Lanark, District du Nipissing (cantons de Airy, Murchison, Dickens, Lyell et Sabine)	ROBERTO SACILOTTO LAUREL GRILLS 133, av. Dalton Kingston (Ontario) K7L 4X6	tél. : (613) 549-4000, poste 2684 tél. : (613) 549-4000, poste 2702 téléc. : (613) 548-6908 sans frais : 1 800 267-0974
RÉGION DU SUD-OUEST Elgin, Middlesex, Oxford, Essex, Kent, Lambton, Bruce, Grey, Huron, Perth, Simcoe	GARY ROBERTS 659, ch. Exeter, 2e étage London (Ontario) N6E 1L3	tél. : (519) 873-5047 sans frais : 1 800 265-7672 téléc. : (519) 873-5020
RÉGION DU NORD Manitoulin, Nipissing, Parry Sound, Sudbury, Algoma Est, Cochrane Est, Muskoka	JOHN NEGUSANTI 199, rue Larch, bur. 1101 Sudbury (Ontario) P3E 5P9	tél. : (705) 564-3249 sans frais : 1 800 890-8516 téléc. : (705) 564-4180
Kenora, Rainy River, Thunder Bay, Algoma Ouest, Cochrane Ouest, Timmins	DON MITCHELL 435, rue James S., bur. 331 Thunder Bay (Ontario) P7E 6S7	tél. : (807) 475-1712 téléc. : (807) 475-1745
Direction de l'élaboration des normes	Section des pesticides 40, av. St. Clair O., 7e étage Toronto (Ontario) M4V 1M2	tél. : 416 327-5519 téléc. : 416 327-2936
Direction des autorisations	Autorisation des pesticides 2, av. St. Clair O., étage 12A Toronto (Ontario) M4V 1L5	tél. : 416 314-8001 sans frais : 1 800 461-6290 téléc. : 416 314-8452

Annexe D.
Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario

Les laboratoires ci-dessous sont accrédités pour effectuer les analyses de sol portant sur le pH, le pouvoir tampon, P, K, Mg et l'azote des nitrates dans les sols de l'Ontario.

Nota : Il n'existe aucune accréditation officielle en Ontario pour ce qui concerne l'analyse des tissus végétaux, mais l'expertise dans ce genre d'analyse est surveillée chez tous les laboratoires accrédités pour effectuer des analyses de sol.

Nom du laboratoire	Adresse	Tél./téléc./courriel	Personne-ressource
A & L Canada Laboratories East, Inc. site Web : www.al-labs-can.com	2136, ch. Jetstream London (Ontario) N5V 3P5	tél. : (519) 457-2575 téléc. : (519) 457-2664 courriel : aginfo@al-labs-can.com	M. Greg Patterson M. Ian McLachlin
Accutest Laboratories site Web : www.accutestlabs.com	146, ch. Colonnade, unité 8 Nepean (Ontario) K2E 7Y1	tél. : (613) 727-5692 téléc. : (613) 727-5222 courriel : phaulena@accutestlabs.com	Mme Lorna Wilson M. Peter Haulena
Agri-Food Laboratories site Web : www.agtest.com	503, ch. Imperial, unité 1 Guelph (Ontario) N1H 6T9	tél. : (519) 837-1600 sans frais : 1 800 265-7175 téléc. : (519) 837-1242 courriel : lab@agtest.com	M. Dale Cowan Mme Nora Wilson
Soil and Nutrient Laboratory [1]	Université de Guelph C.P. 3650 95, ch. Stone O. Guelph (Ontario) N1H 2W1	tél. : (519) 767-6226 téléc. : (519) 767-6240 courriel : info@lsd.uoguelph.ca	Mme Virginia Kerslake
Stratford Agri Analysis (une entreprise Daco Laoratories Ltd.)	1131, rue Erie, C.P. 760 Stratford (Ontario) N5A 6W1	tél. : (519) 273-4411 sans frais : 1 800 323-9089 téléc. : (519) 273-4411 courriel : info@stratfordagri.com	M. Dale Peters M. Gary Roberts M. Keith Lemp M. Jim Brimner, Ph. D.

[1] Anciennement Analytical Services, Land Resource Science

Annexe E.
Assurance-récolte

Le programme de l'assurance-récolte Canada-Ontario est financé conjointement par les gouvernements fédéral et provincial, et il est administré par AGRICORP. Les gouvernements fédéral et provincial assument chacun le quart des primes et la moitié des frais de gestion du programme. Ces contributions permettent aux producteurs de bénéficier d'une protection adéquate à prix très réduit.

La prime de l'assurance-récolte versée par le producteur est considérée comme une charge d'exploitation aux termes de la loi sur l'impôt. Le régime d'assurance couvre les récoltes contre différents dangers comme des pluies excessives, une sécheresse prolongée, des dégâts causés par l'hiver, le gel, la grêle, le vent, certains ravageurs et certaines maladies.

Plus plus de renseignements, s'adresser aux Services à la clientèle de AGRICORP au numéro 1 888 AGRI-999 (1 888 247-4999).

AGRICORP
1, ch Stone O.
C.P. 3660, Station Centrale
Guelph (Ontario) N1H 8M4
tél. : (519) 826-3276
téléc. : (519) 826-4118
site Web : www.agricorp.com

Cultures couvertes par le programme d'assurance-récolte en Ontario

Cultures fruitières		
cerises acides et douces	fraises	pêche
poire	pomme (fruits et/ou arbres)	prune
raisin (fruit et/ou vigne)		
Cultures légumières		
asperge	betterave de transformation	brocoli
carotte (marché du frais)	carotte de transformation	céleri
chou	chou-fleur	concombre de transformation
courge Butternut de transformation	haricots beurre et vert de transformation	haricot de Lima (de transformation)
laitue	maïs sucré (marché du frais)	maïs sucré de transformation
oignon espagnol	oignons à repiquer	oignons de semis
panais	pois de transformation	poivron
pomme de terre	rutabaga	tomate (marché du frais)
tomate de transformation		
Grandes cultures		
arachides	betterave à sucre	blé d'automne
blé roux de printemps	canola	céréales de printemps
chanvre industriel	fourrage	fourrage (nouvel ensemencement)
haricots blancs	haricots colorés	maïs (grain et ensilage)
maïs à souffler	maïs de semence	miel
soya	tournesol	
Tabac		
jaune	noir	

UNIVERSITÉ DE GUELPH

Campus principal
Guelph N1G 2W1
(519) 824-4120
www.uoguelph.ca

Collège d'Alfred
Alfred K0B 1A0
(613) 679-2218
www.alfredc.uoguelph.ca/

Collège de Kemptville
Kemptville K0G 1J0
(613) 258-8336
www.kemptvillec.uoguelph.ca

Collège de Ridgetown
Ridgetown N0P 2C0
(519) 674-1500
www.ridgetownc.on.ca

Département de phytotechnie
www.plant.uoguelph.ca

Département de phytotechnie, Kettleby
1125, Woodchopper's Lane, R.R. 1
Kettleby L0G 1J0
905 775-3783

Département de phytotechnie, Simcoe
C.P. 587, ch. Blue Line
Simcoe N3Y 4N5
(519) 426-7127

Département de phytotechnie, Vineland
C.P. 7000, 4890 av. Victoria N.
Vineland Station L0R 2E0
905 562-4141

Division des services de laboratoire
www.uoguelph.ca/labserv/

Pesticides et microcontaminants
C.P. 3650, 95 ch. Stone O.
Guelph N1H 8J7
(519) 767-6200

Clinique de diagnostic phytosanitaire
(519) 767-6256

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA

Centres de recherches

Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux
960 av. Carling, Ottawa K1A 0C6
(613) 759-1952
http://res2agr.ca/ecorc/welcome.htm

Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles
Harrow N0R 1G0
(519) 738-2251
http://res2.agr.ca/harrow/

Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments
http://res2.agr.ca/london/pmrc/pmrchome.html

139, rue Sandford
London N5V 4T3
(519) 457-1470

Ferme expérimentale de Vineland
4902, av. Victoria N.
Vineland L0R 2E0
905 562-4113

Ferme expérimentale de Delhi
C.P. 186, ch. Schafer
Delhi N4B 2W9
(519) 582-1950

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS

www.cifa-acia.agr.ca

Bureaux régionaux (phytoprotection)

Belleville
345, rue College E.
Belleville K8N 5S7
(613) 969-3333

Hamilton
709, rue Main O., bur. 101
Hamilton L8S 1A2
905 572-4152

London
1200, ch. Commissioners E., unité 19
London N5Z 4R3
(519) 691-1300

Niagara Falls
(adresse postale) R.R 1, C.P. 7
Niagara-on-the-Lake L0S 1J0
(adresse civique) 14154 Niagara River Parkway, unité 5
Niagara-on-the-Lake
905 262-5331

Brantford
Édifice fédéral, angle Dalhousie et Queen, C.P. 637
Brantford N3T 5P9
(519) 751-8157

District d'Ottawa
3, cr. Observatory
Édifice 3, Ferme expérimentale centrale
Ottawa K1A 0C9
(613) 759-1571

Bureau de Toronto
401, prom. Champagne, unité 1
Downsview M3J 2C6
416 954-1714

Windsor
441, av. University O., bur. 208
Windsor N9A 5P9
(519) 252-7095

AGRICORP (assurance-récolte)
Services à la clientèle
1 888 AGRI-999 (1 888 247-4999)
C.P. 3660, Station Centrale
Guelph N1H 8M4
www.agricorp.com

Annexe G.
Service de diagnostic

Les échantillons destinés au diagnostic de maladies, à l'identification d'insectes ou de mauvaises herbes ou à la numération de nématodes ou du champignon *Verticillium* peuvent être expédiés à la :

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
95, ch. Stone O.
Guelph (Ontario) N1H 8J7
tél. : (519) 767-6256
téléc. : (519) 767-6240
courriel : pdc@lsd.uoguelph.ca

Tout échantillon doit être accompagné du paiement. Les formulaires nécessaires sont disponibles sur le site Web : www.uoguelph.ca/pdc.

Grille des tarifs

Intervention	Prix/ échantillon
Maladies des plantes	
Diagnostic sans culture sur gelose	25,00 $
Diagnostic avec culture sur gelose	40,00 $
Diagnostic de gazon	50,00 $
Identification biologique de bactéries au moyen de Biolog®	95,00 $
Dépistage de virus à l'aide de la microscopie électronique à transmission	85,00 $
Dépistage de virus à l'aide d'ELISA (Délai d'exécution = 5 jours ouvrables; tarifs spéciaux pour échantillons en nombre)	60,00 $
Identification de mauvaise herbe	40,00 $
Insectes	
Identification simple	25,00 $
Identification nécessitant une dissection et/ou des clés élaborées	40,00 $

Numération de nématodes et de *Verticillium*	Prix/ échantillon
Nématodes extraits du sol (méthode *Bearman Pan*)	25,00 $
Numération des kystes NKS + dénombrement des oeufs	35,00 $
Nématodes extraits des racines	60,00 $
Numération de *Verticillium*	60,00 $

Délais d'exécution
Nématodes extraits du sol : 7–8 jours.
Nématodes extraits des racines : 15 jours.
Numération de kystes : 3–4 jours.
Les frais sont appliqués à chaque échantillon présenté.

Paiement : Prière de faire le chèque au nom de « University of Guelph ». Les cartes VISA et Mastercard sont aussi acceptées. Ne pas envoyer d'argent comptant par la poste.

Comment prélever les échantillons destinés au dépistage de nématodes

Sol

Quand prélever les échantillons

Les échantillons de sol et de racines peuvent être prélevés en tout temps, lorsque le sol n'est pas gelé. En Ontario, les niveaux de population des nématodes dans le sol sont généralement le plus élevé en mai et en juin puis, de nouveau, en septembre et en octobre.

Comment prélever les échantillons

Prélever les échantillons à l'aide d'un tube de prélèvement, d'un transplantoir ou d'une pelle à lame étroite. Prélever les échantillons de sol à une profondeur de 20–25 cm (8–10 po). Si le sol est à nu, enlever le sol sur 2 cm (1 po) avant de prélever les échantillons. Un échantillon doit réunir au moins 10 sous-échantillons qu'on mélange et dont on ne conserve que ½ à 1 L (1 chopine à 1 pinte). Aucun échantillon ne doit représenter plus de 2,5 ha (6,25 ac). Les sous-échantillons devraient être mélangés dans un seau propre ou un sac de plastique.

Schéma d'échantillonnage

Si la zone de prélèvement contient des plantes cultivées vivantes, faire les prélèvements dans le rang au niveau de la zone des poils absorbants (pour les arbres, à la périphérie du feuillage).

Nombre de sous-échantillons

Selon la superficie totale échantillonnée :

500 m^2 (5400 pi^2)	10 sous-échantillons
500 m^2–0,5 ha (5400 pi^2–1,25 ac)	25 sous-échantillons
0,5–2,5 ha (1,25–6,25 ac)	50 sous-échantillons

Racines

Pour les petites plantes, échantilloner tout le système racinaire plus le sol qui y adhère. Pour les grosses plantes, il faut prélever 10 à 20 g (½ à 1 oz) en poids frais dans la zone des poils absorbants.

Zones atteintes

Prélever des échantillons de sol et de racines en périphérie de la zone atteinte, là où les plants sont encore vivants. Dans la mesure du possible, prélever aussi dans le même champ des échantillons provenant de zones saines. Soumettre si possible des échantillons de racines et de sol provenant à la fois des zones atteintes et des zones saines dans le même champ.

Manipulation des échantillons

Échantillons de sol

Les placer dans des sacs de plastique dès que possible après le prélèvement.

Échantillons de racines

Les placer dans des sacs de plastique et les recouvrir de sol humide prélevé au même endroit.

Entreposage

Entreposer les échantillons à des températures de 5 à 10 °C (40 à 50 °F). Ne pas les exposer aux rayons du soleil ou à des températures extrêmement chaudes ou froides (congélation). **Seuls les nématodes vivants peuvent être comptés. La numération sera précise dans la mesure où les échantillons auront été manipulés avec soin.**

Plantes présentées à des fins d'identification ou de diagnostic

Formulaires de demande d'analyse

On peut obtenir les formulaires nécessaires en s'adressant à un Centre de ressources du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. Prendre soin de bien remplir chacune des sections du formulaire. Dans l'espace prévu, dessiner les symptômes les plus évidents et la forme que prend la zone atteinte dans le champ. Il est important d'indiquer les cultures qui ont occupé cette zone pendant les 3 dernières années et les pesticides qui ont été employés au cours de la dernière année.

Choisir un échantillon complet et représentatif montrant les premiers symptômes. Présenter un échantillon aussi complet que possible de la plante, y compris le système racinaire ou plusieurs plants montrant une gamme de symptômes. Pour le gazon, présenter une plaque de 10–15 cm^2, y compris le chaume et au moins 5 cm de sol. L'échantillon devrait être prélevé sur le périmètre extérieur d'un cercle ou d'une pièce atteinte; il devrait contenir à la fois du gazon sain et malade ainsi que la zone d'intersection. Si les symptômes s'étendent à toute la surface, prélever l'échantillon dans une zone où les dommages sont intermédiaires. **Les matières complètement mortes sont habituellement inutiles à des fins de diagnostic.**

Les spécimens de plantes présentés à des fins d'identification devraient comporter au moins une portion de 20–25 cm de la partie supérieure de la tige ainsi que des bourgeons latéraux, des feuilles, des fleurs ou des fruits dans un état qui permet de les identifier. Envelopper les plants dans du papier journal et les mettre dans un sac de plastique. Il faut placer le système racinaire dans un sac de plastique séparé, bien attaché, pour éviter le dessèchement et la contamination des feuilles par le sol. Ne **PAS** ajouter d'eau, de façon à ne pas encourager la décomposition durant le transport. Coussiner les spécimens et les emballer dans une boîte rigide pour éviter les dommages durant le transport. Éviter de laisser des spécimens exposés à des températures extrêmes dans un véhicule ou dans un endroit où ils pourraient se détériorer.

Envoi des échantillons

Les expédier le plus tôt possible, pourvu que ce soit en début de semaine, par courrier de première classe ou par messagerie, à la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Spécimens d'insectes présentés pour identification

Prélèvement des échantillons

Placer les cadavres d'insectes et araignées à corps dur dans des éprouvettes ou des boîtes en prenant soin d'entourer celles-ci de papier-mouchoir ou de ouate. Dans le cas des insectes à corps mou et des chenilles, les placer dans des éprouvettes contenant de l'alcool. Ne pas utiliser d'eau, car cela ferait pourrir le spécimen. Pour l'expédition, il ne faut pas fixer les insectes sur du papier au moyen de ruban gommé, ni les laisser libres dans une enveloppe.

Placer les insectes vivants dans un contenant renfermant suffisamment de végétaux pour les nourrir pendant le transport. S'assurer d'inscrire la mention « vivant » sur le contenant.

Annexe H.
Personnel du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

Spécialité	Nom	Tél./téléc.	Courriel
Centre de ressources de Brighton 95, rue Dundas E., R.R. 3 Brighton (Ontario) K0K 1H0		rens. gén. : (613) 475-1630 téléc. : (613) 475-3835	
Spécialiste des systèmes de lutte intégrée	Margaret Appleby	tél. : (613) 475-5850	margaret.appleby@omafra.gov.on.ca
Delhi Centre de recherches sur les aliments et la protection des cultures — Région du Sud ch. Schafer, C.P. 186 Delhi (Ontario) N4B 2W9		rens. gén. : (519) 582-7220 téléc. : (519) 582-4504	
Spécialiste du tabac	Dan Ramer	tél. : (519) 582-7220, poste 264	dan.ramer@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Fergus R.R. 1, route de comté 18, Wellington Place Fergus (Ontario) N1M 2W3		rens. gén. : (519) 846-0941 téléc. : (519) 846-8178	
Spécialiste de l'agroforesterie	Todd Leuty	tél. : (519) 846-3390	todd.leuty@omafra.gov.on.ca
Harrow Centre de recherches sur les cultures de serre et de transformation 2585, route de comté 20 Harrow (Ontario) N0R 1G0		rens. gén. : (519) 738-2251 téléc. : (519) 738-4564	
Spécialiste de la lutte intégrée — Légumes de serre	Gillian Ferguson	tél. : (519) 738-2251, poste 406	gillian.ferguson@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de lutte contre les mauvaises herbes — Horticulture	Leslie Huffman	tél. : (519) 738-2251, poste 499	leslie.huffman@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des légumes de serre	Shalin Khosla	tél. : (519) 738-2251, poste 405	shalin.khosla@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Kemptville C.P. 4, ch. Concession Kemptville (Ontario) K0G 1J0		rens. gén. : (613) 258-8295 téléc. : (613) 258-8392	
Spécialiste des cultures au stade levée	Scott Banks	tél. : (613) 258-8359	scott.banks@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de l'agroforesterie	Dave Chapeskie	tél. : (613) 258-8302	dave.chapeskie@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de lutte intégrée — Grandes cultures (bilingue)	Gilles Quesnel	tél. : (613) 258-8250	gilles.quesnel@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Lindsay 322, rue Kent O. Lindsay (Ontario) K9V 2Z9		rens. gén. : (705) 324-6125 téléc. : (705) 324-1638	
Spécialiste des fourrages	Joel Bagg	tél. : (705) 324-5856	joel.bagg@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de London 667, ch. Exeter London (Ontario) N6E 1L3		rens. gén. : (519) 873-4070 téléc. : (519) 873-4062	
Spécialiste des systèmes horticoles	John Gardner	tél. : (519) 873-4084	john.gardner@omafra.gov.on.ca
New Liskeard 280, rue Armstrong, C.P. 4070, New Liskeard (Ontario) P0J 1P0		rens. gén. : (800) 461-6132 téléc. : (705) 647-7993	
Agronome ruraliste	Daniel Tasse	tél. : (705) 647-2085	daniel.tasse@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Ridgetown Pav. Agronomy, Collège de Ridgetown C.P. 400, rue Main E. Ridgetown (Ontario) N0P 2C0		rens. gén. : (519) 674-1690 téléc. : (519) 674-1564	
Spécialiste de la gestion du sol — Grandes cultures	Adam Hayes	tél. : (519) 674-1621	adam.hayes@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de pathologie — Grandes cultures	Albert Tenuta	tél. : (519) 674-1617	albert.tenuta@omafra.gov.on.ca

Annexe H.
Personnel du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (suite)

Spécialité	Nom	Tél./téléc.	Courriel
Spécialiste de la modélisation de la lutte intégrée	Heather Griffiths	tél. : (519) 674-1694	heather.griffiths@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la gestion du sol — Horticulture	Anne Verhallen	tél. : (519) 674-1614	anne.verhallen@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures légumières	Elaine Roddy	tél. : (519) 674-1616	elaine.roddy@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures légumières	Janice LeBoeuf	tél. : (519) 674-1699	janice.leboeuf@omafra.gov.on.ca
Chef du progr. d'entomologie — Grandes cultures	Tracey Baute	tél. : (519) 674-1696	tracey.baute@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Simcoe C.P. 587, intersection ch. Blueline et autoroute 3 Simcoe (Ontario) N3Y 4N5		rens. gén. : (519) 426-7120 téléc. : (519) 428-1142	
Spécialiste des nouvelles cultures	Mike Columbus	tél. : (519) 426-4509	mike.columbus@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la culture des petits fruits	Pam Fisher	tél. : (519) 426-2238	pam.fisher@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des techniques de pulvérisation	Poste vacant		
Spécialiste du ginseng et des herbes médicinales	Jan Schooley	tél. : (519) 426-4323	jan.schooley@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Fruits à pépins (remplaçante)	Kathryn Carter	tél. : (519) 426-4322	kathryn.carter@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — cultures spéciales	Denise Beaton	tél. : (519) 582-7220, poste 263	denise.beaton@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Stratford 581, rue Huron Stratford (Ontario) N5A 5T8		rens. gén. : (519) 271-0280 téléc. : (519) 273-5278	
Spécialiste des systèmes de culture de remplacement	Brian Hall	tél. : (519) 271-0083	brian.hall@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des céréales	Peter Johnson	tél. : (519) 271-8180	peter.johnson@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des biosolides	Michael Payne	tél. : (519) 271-4496	michael.payne@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la fertilité des sols	Keith Reid	tél. : (519) 271-9269	keith.reid@omafra.gov.on.ca
Spécialiste du soya	Horst Bohner	tél. : (519) 271-5858	horst.bohner@omafra.gov.on.ca
Thunder Bay 335, av. Euclid Thunder Bay (Ontario) P7E 6G6		rens. gén. : (807) 475-1373 téléc. : (807) 475-1219	
Coordonnateur de la recherche, Nord-ouest de l'Ontario	Gordon Scheifele	tél. : (807) 475-1373	gordon.scheifele@omafra.gov.on.ca
Vineland – IRHO, Université de Guelph C.P. 7000, 4890 av. Victoria N. Vineland Station L0R 2E0		rens. gén. : 905 562-4141 téléc. : 905 562-3413	
Spécialiste de la floriculture de serre	Wayne Brown	tél. : 905 562-4141, poste 179	wayne.brown@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Floriculture de serre	Graeme Murphy	tél. : 905 562-4141, poste 106	graeme.murphy@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Vineland Pav. Adv. Serv., C.P. 8000 4890, av. Victoria North Vineland Station (Ontario) L0R 2E0		rens. gén. : 905 562-4147 téléc. : 905 562-5933	
Spécialiste des fruits tendres et du raisin	Ken Slingerland	tél. : 905 562-1639	ken.slingerland@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de gestion des éléments nutritifs — Horticulture	Donna Speranzini	tél. : 905 562-1170	donna.speranzini@omafra.gov.on.ca
Chef du programme d'entomologie — Horticulture	Hannah Fraser	tél. : 905 562-1674	hannah.fraser@omafra.gov.on.ca

Annexe H.
Personnel du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (suite)

Spécialité	Nom	Tél./téléc.	Courriel
Chef du programme de la qualité — Marché du frais	Jennifer R. DeEll	tél. : 905 562-1693	jennifer.deell@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Fruits tendres et raisin	Neil Carter	tél. : 905 562-3833	neil.carter@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Woodstock C.P. 666, autoroute 59 N Woodstock (Ontario) N4S 7Z5		rens. gén. : (519) 537-6621 téléc. : (519) 539-5351	
Chef du programme de gestion des éléments nutritifs — Grandes cultures	Christine Brown	tél. : (519) 537-8305	christine.brown@omafra.gov.on.ca
MAAO — Guelph 1, ch. Stone O. Guelph (Ontario) N1G 4Y2			
Directeur général, Phytotechnie	Bill Ingratta	tél. : (519) 826-3151 téléc. : (519) 826-3567	bill.ingratta@omafra.gov.on.ca
Directeur, Cultures de serre, cultures de spécialité et agroforesterie	Annette Anderson	tél. : (519) 826-3286 téléc. : (519) 826-3567	annette.anderson@omafra.gov.on.ca
Directeur, Techniques horticoles	Hugh Berges	tél. : (519) 826-3288 téléc. : (519) 826-3567	hugh.berges@omafra.gov.on.ca
Directeur, Cultures horticoles	John Finlay	tél. : (519) 826-6941 téléc. : (519) 826-3567	john.finlay@omafra.gov.on.ca
Directeur, Grandes cultures	Brent Kennedy	tél. : (519) 826-3257 téléc. : (519) 826-3567	brent.kennedy@omafra.gov.on.ca
Agente de communications et de commercialisation	Cathy Wilson Pinkney	tél. : (519) 826-3150 téléc. : 826-3259	cathy.wilsonpinkney@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de phytoprotection	Craig Hunter (en affectation)	tél. : (519) 826-4189 téléc. : (519) 826-3259	craig.hunter@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de l'apiculture	Doug McRory	tél. : (519) 826-3595 téléc. : (519) 826-3567	doug.mcrory@omafra.gov.on.ca
Spécialiste du développement des produits	Kelly Ward	tél. : (519) 826-4094 téléc. : (519) 826-4964	kelly.ward@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures légumières	Kristen Callow	tél. : (519) 826-4963 téléc. : (519) 826-4964	kristen.callow@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de salubrité des aliments à la ferme	Sandra Jones	tél. : (519) 826-3289 téléc. : (519)826-4964	
Coordonnateur de la recherche appliquée — Horticulture	Poste vacant		
Chef du programme de culture biologique	Hugh Martin	tél. : (519) 826-4587 téléc. : (519)826-4964	hugh.martin@omafra.gov.on.ca
Coordonnateur des mesures de lutte à emploi limité	Jim Chaput	tél. : (519) 826-3539 téléc. : (519) 826-4964	jim.chaput@omafra.gov.on.ca
Spécialiste de la pomme de terre	Eugenia Banks	tél. : (519) 826-3678 téléc. : (519) 826-4964	eugenia.banks@omafra.gov.on.ca
Université de Guelph 50, ch. Stone E. Guelph (Ontario) N1G 2W1		rens. gén. : (519) 824-4120	
Spécialiste des gazons Institut du gazon de Guelph 328, ch. Victoria S., R.R. 2 Guelph (Ontario) N1H 6H8	Pam Charbonneau	tél. : (519) 824-4120, poste 2597 téléc. : (519) 766-1704	pamela.charbonneau@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de pathologie — Horticulture Pav. Edmund Bovey	Michael Celetti	tél. : (519) 824-4120, poste 8910 téléc. : (519) 767-0755	michael.celetti@omafra.gov.on.ca
Spécialiste des cultures de pépinière Pav. Edmund Bovey	Jennifer Llewellyn	tél. : (519) 824-4120, poste 2671 téléc. : (519) 767-0755	jennifer.llewellyn@omafra.gov.on.ca

Annexe H.
Personnel du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (suite)

Spécialité	Nom	Tél./téléc.	Courriel
Chef du programme de nutrition — Horticulture Ressources en terre, Pav. Richards	Christoph Kessel	tél. : (519) 824-4120, poste 2480 téléc. : (519) 824-5730	christoph.kessel@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de lutte contre les mauvaises herbes — Grandes cultures, Pav. Crop Science	Mike Cowbrough	tél. : (519) 824-4120, poste 2580 téléc. : (519) 763-8933	mike.cowbrough@omafra.gov.on.ca
Coordonnateur de la recherche appliquée — Grandes cultures, Pav. Crop Science	Ian McDonald	tél. : (519) 824-4120, poste 6707 téléc. : (519) 763-8933	ian.mcdonald@omafra.gov.on.ca
Chef du programme de l'industrie du maïs, Pav. Crop Science	Greg Stewart	tél. : (519) 824-4120, poste 4865 téléc. : (519) 763-8933	greg.stewart@omafra.gov.on.ca

Centre d'information du MAAO

Une source d'information technique et commerciale offerte sans frais à la grandeur de la province aux exploitations agricoles et agroalimentaires ainsi qu'aux entreprises rurales.

1, ch. Stone O.
Guelph (Ontario) N1G 4Y2

rens. gén. : 1 877 424-1300 ou (519) 826-4047
téléc. : (519) 826-7610
courriel : ag.info@omaf.gov.on.ca

Centre d'information du gouvernement – Guelph

1, ch. Stone O.
Guelph (Onatrio) N1G 4Y2
Répertoire du personnel — tél. 1 888 466-2372 ou (519) 826-3100

Annexe I.
Système métrique

Unités métriques

Unité de longueur		
10 millimètres (mm)	=	1 centimètre (cm)
100 centimètres (cm)	=	1 mètre (m)
1000 mètres	=	1 kilomètre (km)
Unités de surface		
100 m X 100 m = 10 000 m^2	=	1 hectare (ha)
100 ha	=	1 kilomètre carré (km^2)
Unités de volume		
Solides		
1000 millimètres cubes (mm^3)	=	1 centimètre cube (cm^3)
1 000 000 cm^3	=	1 mètre cube (m^3)
Liquides		
1000 millilitres (mL)	=	1 litre (L)
100 L	=	1 hectolitre (hL)
Équivalences poids-volume (pour l'eau)		
(1,00 kg) 1000 grammes	=	1 litre (1.00 L)
(0,50 kg) 500 g	=	500 mL (0,50 L)
(0,10 kg) 100 g	=	100 mL (0,10 L)
(0,01 kg) 10 g	=	10 mL (0,01 L)
(0,001 kg) 1 g	=	1 mL (0,001 L)
Unités de poids		
1000 milligrammes (mg)	=	1 gramme (g)
1000 g	=	1 kilogramme (kg)
1000 kg	=	1 tonne (métrique) (t)
1 mg/kg	=	1 partie par million (ppm)
Équivalences solides-liquides		
1 cm^3	=	1 mL
1 m^3	=	1000 L
Calcul de parties par millions (ppm)		
1 ppm	=	1 g de matière active dans 1000 L d'eau
Facteur de conversion utile		
litre/hectare x 0.4	=	litre/acre
kilogramme/hectare x 0,4	=	kilogramme/acre

Conversions des taux d'application

Du métrique à l'impérial (approximations)		
litres à l'hectare x 0,09	=	gallons à l'acre
litres à l'hectare x 0,36	=	pintes à l'acre
litres à l'hectare x 0,71	=	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare x 0,015	=	onces liquides à l'acre
grammes à l'hectare x 0,015	=	onces à l'acre
kilogrammes à l'hectare x 0,89	=	livres à l'acre
tonnes à l'hectare x 0,45	=	tonnes imp. à l'acre
De l'impérial au métrique (approximations)		
gallons à l'acre x 11,23	=	litres à l'hectare (L/ha)
pintes à l'acre x 2,8	=	litres à l'hectare (L/ha)
chopines à l'acre x 1,4	=	litres à l'hectare (L/ha)
onces liquides à l'acre x 70	=	millilitres à l'hectare (mL/ha)
tonnes imp. à l'acre x 2,24	=	tonnes à l'hectare (t/ha)
livres à l'acre x 1,12	=	kilogrammes à l'hectare (kg/ha)
onces à l'acre x 70	=	grammes à l'hectare (g/ha)

Équivalences liquides (approximations)

litres/hectare		*gallons/acre*
50	=	5
100	=	10
150	=	15
200	=	20
250	=	25
300	=	30

Équivalences de poids

grammes ou kilogrammes/ hectare		*onces ou livres/acre*
100 grammes	=	1 1/2 once
200 grammes	=	3 onces
300 grammes	=	4 1/4 onces
500 grammes	=	7 onces
700 grammes	=	10 onces
1,10 kilogramme	=	1 livre
1,50 kilogramme	=	1 1/4 livre
2,00 kilogrammes	=	1 3/4 livre
2,50 kilogrammes	=	2 1/4 livres
3,25 kilogrammes	=	3 livres
4,00 kilogrammes	=	3 1/2 livres
5,00 kilogrammes	=	4 1/2 livres
6,00 kilogrammes	=	5 1/4 livres
7,50 kilogrammes	=	6 3/4 livres
9,00 kilogrammes	=	8 livres
11,00 kilogrammes	=	10 livres
13,00 kilogrammes	=	11 1/2 livres
15,00 kilogrammes	=	13 1/2 livres

Conversions métriques

5 mL	=	1 cuil. à thé
15 mL	=	1 cuil. à soupe
28,5 mL	=	1 once liquide

Tables de conversion — Du métrique à l'impérial

Longueur		
1 millimètre (mm)	=	0,04 pouce
1 centimètre (cm)	=	0,40 pouce
1 mètre (m)	=	39,40 pouces
1 mètre (m)	=	3,28 pieds
1 mètre (m)	=	1,09 verge
1 kilomètre (km)	=	0,62 mille
Surface		
1 centimètre carré (cm^2)	=	0,16 pouce carré
1 mètre carré (m^2)	=	10,77 pieds carrés
1 mètre carré (m^2)	=	1,20 verge carrée
1 kilomètre carré (km^2)	=	0,39 mille carré
1 hectare (ha)	=	107 636 pieds carrés
1 hectare (ha)	=	2,5 acres
Volume (solides)		
1 centimètre cube (cm^3)	=	0,061 pouce cube
1 mètre cube (m^3)	=	1,31 verge cube
1 mètre cube (m^3)	=	35,31 pieds cubes
1000 mètres cubes (m^3)	=	0,81 acre-pied
1 hectolitre (hL)	=	2,8 boisseaux
Volume (liquides)		
1 millilitre (mL)	=	0,035 once liquide
1 litre (L)	=	1,76 chopine
1 litre (L)	=	0,88 pinte
1 litre (L)	=	0,22 gallon imp.
1 litre (L)	=	0,26 gallon U.S.
Poids		
1 gramme (g)	=	0,035 once
1 kilogramme (kg)	=	2,21 livres
1 tonne (t)	=	1,10 tonne imp.
1 tonne (t)	=	2,205 livres
Pression		
1 kilopascal (kPa)	=	0,15 livre au pouce carré
Vitesse		
1 mètre à la seconde	=	3,28 pieds à la seconde
1 mètre à la seconde	=	2,24 milles à l'heure
1 kilomètre à l'heure	=	0,62 mille à l'heure
Température		
°F	=	(°C X 9/5) + 32

Tables de conversion — De l'imperial au métrique

Longueur		
1 pouce	=	2,54 cm
1 pied	=	0,30 m
1 verge	=	0,91 m
1 mille	=	1,61 km
Surface		
1 pied carré	=	0,09 m^2
1 verge carrée	=	0,84 m^2
1 acre	=	0,40 ha
Volume (solides)		
1 verge cube	=	0,76 m^3
1 boisseau	=	36,37 L
Volume (liquides)		
1 once liquide (imp.)	=	28,41 mL
1 chopine (imp.)	=	0,57 L
1 gallon (imp.)	=	4,55 L
1 gallon (U.S.)	=	3,79 L
Poids		
1 once	=	28,35 g
1 livre	=	453,6 g
1 tonne imp.	=	0,91 tonne (métrique)
Pression		
1 livre au pouce carré	=	6,90 kPa
Température		
°C	=	(°F – 32) x 5/9

Abréviations

%	= pourcent (en poids)	L	= litre
AP	= poudre à usage agricole	lb/po^2	= livre au pouce carré
cm	= centimètre	m	= mètre
cm^2	= centimètre carré	m^2	= mètre carré
DG	= granulé dispersable	m.a.	= matière active
DP	= poudre dispersable	mL	= millilitre
E	= émulsion	mm	= millimètre
EC	= concentré émulsifiable	m/s	= mètres à la seconde
F	= pâte fluide	p. ex.	= par exemple
g	= gramme	SC	= concentré à pulvériser
Gr	= granulé	SP	= poudre soluble
ha	= hectare	t	= tonne (métrique)
kg	= kilogramme	W	= poudre (mouillable)
km	= kilomètre	WDG	= granulé dispersable dans l'eau
km/h	= kilomètres à l'heure		
kPa	= kilopascal	WP	= poudre mouillable

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par les pesticides

Si un pesticide fait l'objet d'un déversement important, d'un vol ou d'un incendie, le signaler au ministère de l'Environnement au **1 800 268-6060.**

En cas d'empoisonnement par un pesticide ou de blessures causées par un pesticide, appeler le **Centre antipoisons :**

Toronto	1 800 268-9017
Ottawa (service bilingue)	1 800 267-1373
Malentendants (téléimprimeur)	1 877 750-2233

PRÉVENTION DES ACCIDENTS

- **Lire l'étiquette**. Prendre toutes les précautions recommandées sur l'étiquette. Lire les consignes de premiers soins sur l'étiquette AVANT de manipuler le pesticide.
- **Mettre quelqu'un au courant** des produits qu'on s'apprête à employer et de l'endroit où l'on se trouvera.
- **Garder en dossier les étiquettes et fiches signalétiques des produits employés**. S'assurer que tout le monde sait où trouver ce dossier en cas d'urgence.
- **Afficher les numéros d'urgence près de tous les téléphones**.
- **Garder à portée de la main de l'eau claire, des essuie-tout, des gants de rechange et des survêtements propres** pour le cas où l'on répandrait du produit sur soi.

Si on croit qu'une personne ayant manipulé des pesticides présente des symptômes d'empoisonnement ou des blessures causés par ce pesticide, intervenir immédiatement.

MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT OU D'EMPOISONNEMENT

- En premier lieu, se protéger soi-même.
- Soustraire la victime à l'exposition au pesticide en la déplaçant hors des lieux contaminés.
- Réunir les 4 données essentielles : le nom du produit, la quantité, la voie d'entrée et la durée de l'exposition.
- Appeler l'ambulance ou le Centre antipoisons.
- Commencer à donner les premiers soins en sachant que ceux-ci **ne sauraient remplacer** des soins médicaux.
- **Fournir sur place au personnel affecté aux urgences ou apporter avec soi à l'hôpital l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant**. Ne pas transporter de contenants de pesticide dans la cabine du véhicule réservée aux passagers.

PERMIERS SOINS

Si un pesticide entre en contact avec la peau :

- enlever tous les vêtements contaminés; laver la peau à fond à l'eau tiède avec beaucoup d'eau et de savon;
- bien assécher la peau et la recouvrir de vêtements ou d'autres tissus propres.

Si un pesticide entre en contact avec les yeux :

- maintenir les paupières écartées et laver les yeux à l'eau claire sous le robinet pendant au moins 15 minutes.

Si un pesticide a été inhalé :

- déplacer la victime à l'air frais et desserrer ses vêtements;
- administrer la respiration artificielle si la personne a cessé de respirer.

Prendre garde de ne pas respirer l'air expiré par la victime, sous peine de s'empoisonner à son tour.

Si un pesticide a été ingéré :

- **appeler IMMÉDIATEMENT le Centre antipoisons.**

Les numéros de téléphone d'urgence figurent au début de chaque annuaire de téléphone Bell.

Pour de l'information, ou pour obtenir des exemplaires de cette publication ou de toute autre publication du ministère, veuillez :

composer le 1 888 466 2372 de n'importe où en Ontario, le (519) 826-3700 de l'extérieur de la province ou le (519) 826-7402 pour des services adaptés aux malentendants (téléimprimeur); envoyer une demande par courriel à *products@omafra.gov.on.ca*; ou visiter le site Web du MAAO à *www.gov.on.ca/omaf*.

La liste complète de tous les produits et services du MAAO ainsi que les formulaires de commande nécessaires se trouvent sur le site Web. Les demandes sont aussi acceptées par télécopieur au (519) 826-3633 ou par la poste au Centre d'information du gouvernement, MAAO, 1 ch. Stone Ouest, Guelph (Ontario) N1G 4Y2.

Publié par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2002

Toronto, Canada
ISSN 0836-1428 RV 04-02-1M

www.gov.on.ca/omaf

Ontario